



UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

ESTUDOS SOBRE O COMPORTAMENTO DO CAMARÃO *NEOCARIDINA DAVIDI*  
*VAR RED* QUANDO EXPOSTO A DIFERENTES ESPETROS DE LUZ

RUI FELIZARDO GUERRA MARQUES

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa  
Doutor Fernando Ribeiro Alves Afonso  
Doutora Maria de São José Sousa Deyrieux  
Centeno

ORIENTADOR

Doutor Fernando Ribeiro Alves Afonso

2018  
LISBOA





UNIVERSIDADE DE LISBOA  
Faculdade de Medicina Veterinária

ESTUDOS SOBRE O COMPORTAMENTO DO CAMARÃO *NEOCARIDINA DAVIDI*  
VAR *RED* QUANDO EXPOSTO A DIFERENTES ESPETROS DE LUZ

RUI FELIZARDO GUERRA MARQUES

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutora Ilda Maria Neto Gomes Rosa

Doutor Fernando Ribeiro Alves Afonso

Doutora Maria de São José Sousa Deyrieux  
Centeno

ORIENTADOR

Doutor Fernando Ribeiro Alves Afonso

2018  
LISBOA

---

Para o Avô Careca e o Avô Zé,





## Agradecimentos

Queria começar por agradecer ao Professor Doutor Fernando Afonso por me ter aceite como orientando e por ter possibilitado a realização deste trabalho. Os seus conselhos e a sua orientação foram fundamentais. Agradeço ao Professor Doutor Telmo Nunes pela sua ajuda imprescindível com a análise estatística deste trabalho e pelas conversas que, apesar de sempre sobrecarregado com inúmeros pedidos de ajuda por parte de outros alunos, conseguia sempre arranjar um buraco no seu horário para me ajudar. Um grande obrigado ao Dr. António Gomes pela grande ajuda e orientação em relação às luzes utilizadas neste trabalho.

À Dra. Ginger Sturgeon e Dra. Alicia Hahn pela oportunidade de trabalhar com uma equipa fantástica e por tudo o que me ensinaram em dois curtos meses. À Dra. Florbela Soares pela oportunidade de conhecer e contactar com a EPPO.

A todos os amigos que conheci e com quem cresci durante esta grande etapa, especialmente aos Retiros; Tiago Amaral, Ruben Dinis, Mariana Borges, Afonso Cangeiro, Luís Ruivo, Miguel Veiga, Andrea Pires, Filipa Monteiro, Matilde Ferreira de Almeida e Ricardo Cordeiro. Pela vossa presença, apoio e amizade. Fizeram com que estes anos todos passassem a correr.

Ao Bruno Almeida, Ivo Reis e Gabriel da Silva por tudo o que já passamos e pelos longos anos que ainda temos pela frente. Sei que posso contar com vocês para tudo. São e serão sempre minha família.

À Catarina, obrigado por tudo. Por nunca me deixar desistir do que eu gosto, por ter estado sempre ao meu lado para me apoiar e sobretudo por todo o amor e apoio que me tem dado nestes últimos anos. Espero que os anos futuros contigo continuem repletos de alegria e cumplicidade.

Queria agradecer a toda à minha família pelo apoio incondicional. Ao meu Pai, à Selma e ao meu irmão Gonçalo, obrigado por tudo. A distância que nos separa é muito pequena quando comparada com o amor que sinto por vocês.

Ao Vincent, por me tratares sempre como se fosse teu filho. Obrigado por todas as lições de vida que me deste e por toda a alegria que criaste nestes anos todos. Sei que posso contar contigo para tudo.

Por fim quero agradecer à minha Mãe. Sem ela nada disto seria possível. Tudo o que sou hoje, sou graças a ti. Devo-te tudo o que sou e tenho pelo que sacrificaste estes anos todos. Obrigado por nunca desistires e por me ensinares que por muito que a vida nos deite abaixo, é preciso continuar a lutar e sempre com uma atitude positiva e sorriso na cara. És o meu maior orgulho.



## Resumo

A produção de camarões de água doce tornou-se num negócio altamente valioso, sendo os países asiáticos os maiores produtores. Quase todos os camarões ornamentais são produzidos em aquacultura. A garantia de bem-estar destes animais tem como consequência direta o aumento da produção.

Foram elaborados dois ensaios que tinham como objetivo o estudo do comportamento do camarão *Neocaridina davidi* var. *red* quando exposto a luzes de espectros diferentes.

No primeiro ensaio, camarões adultos *Neocaridina davidi* var. *red* (n=120) foram distribuídos em quatro tanques. Alterações no comportamento quando expostos a luzes de espectros diferentes foram estudadas durante quatro semanas. Cada um desses tanques continha um grupo de quinze camarões e uma cor de luz LED diferente, branca, azul, vermelha e verde. Em cada semana eram colocados grupos de 15 camarões diferentes nos tanques.

No segundo ensaio, camarões adultos *Neocaridina davidi* var. *red* (n=60) foram distribuídos em quatro tanques. Foram estudadas durante vinte dias alterações no seu comportamento quando expostos a luzes de espectros diferentes. Cada um desses tanques continha quinze camarões e uma cor de luz LED com espectros diferentes, branca, azul, vermelha e verde. A cada cinco dias eram trocadas as luzes LED entre os aquários e mantidos os grupos de 15 camarões.

Foram encontradas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre a média de número de camarões observados em cada espectro de luz utilizado em ambos os ensaios. Estes resultados indicam que o espectro de luz utilizado influencia o comportamento do camarão *Neocaridina davidi* var. *red*, tendo estes uma preferência por um espectro de luz visível que corresponde à cor vermelha.

**Palavras-chave:** Camarão, luz, cor, espectro, aquacultura, *Neocaridina davidi* var. *red*.

## Abstract

Freshwater shrimp farming has become a highly valuable business, with Asian countries being the biggest producers. Almost all ornamental shrimp are produced from aquaculture. Guaranteeing the well-being of these animals has the direct consequence of increasing production.

Two experiments were elaborated with the objective of studying the behaviour of *Neocaridina davidi* var. red when exposed to different coloured light spectrums.

In the first experiment, adult shrimp *Neocaridina davidi* var. red (n=120) were distributed in four tanks. Changes in behaviour when exposed to different colored light spectrums were studied during four weeks. Each of these tanks contained a group of fifteen shrimp and a different coloured LED light spectrum, white, blue, red and green. Every week different groups of fifteen shrimp were placed in each tank.

In the second experiment, adult shrimp *Neocaridina davidi* var. red (n=6) were distributed in four tanks. Changes in behavior when exposed to different colored light spectrums were studied during twenty days. Each of these tanks contained a group of fifteen shrimp and a different coloured LED light spectrum, white, blue, red and green. Every five days the LED lights were changed in each tank and the group of shrimp remained the same.

Significant differences ( $p < 0,05$ ) were found between the mean number of shrimp observed in each light spectrum used in both experiments. These results indicate that the light spectrum used influences *Neocaridina davidi* var. red's behavior, having preference for a light in the visible spectrum corresponding to the colour red.

**Keywords:** Shrimp, light, colour, spectrum, aquaculture, *Neocaridina davidi* var. red.

# INDICE

AGRADECIMENTOS .....	III
RESUMO.....	V
ABSTRACT .....	VI
INDICE .....	VII
LISTA DE FIGURAS .....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
LISTA DE ABREVIATURAS .....	X
Relatório de estágio curricular .....	1
Pittsburgh Zoo & PPG Aquarium.....	1
Estação Piloto de Piscicultura de Olhão .....	2
Zoomarine, Albufeira .....	3
FMV-UL .....	Erro! Marcador não definido.
<b>1 Introdução .....</b>	<b>6</b>
1.1 Conceitos Gerais.....	6
1.1.1 Comportamento e bem-estar animal.....	6
1.1.2 Aquacultura .....	10
1.1.3 Produção de camarões .....	12
1.1.4 Camarões ornamentais .....	13
1.2 <i>Neocaridina denticulata davidi var red</i> .....	15
1.2.1 Taxonomia.....	15
1.2.2 Caracterização anatómica e biológica do camarão <i>Neocaridina davidi var red</i> .....	16
1.2.3 Interação social .....	24
1.2.4 Parâmetros de água .....	26
1.2.5 Substrato .....	30
1.2.6 Luz.....	32
<b>2 Estudo do comportamento do camarão <i>Neocaridina davidi</i> “var red” quando expostos a diferentes espectros de luz .....</b>	<b>35</b>
2.1 Primeiro ensaio .....	36
2.1.1 Materiais e métodos .....	36
2.1.2 Resultados.....	42
2.2 Segundo ensaio .....	45
2.2.1 Materiais e métodos .....	45
2.2.2 Resultados.....	47
<b>3 Discussão .....</b>	<b>50</b>
<b>4 Conclusão.....</b>	<b>53</b>
<b>5 Referências.....</b>	<b>54</b>
<b>6 Anexos.....</b>	<b>65</b>

## Lista de Figuras

Figura 1 - Duas tartarugas-de-kemp em tanque de recobro e três radiografias de uma tartaruga-de-kemp .....	1
Figura 2 - Enriquecimento ambiental de um hipopótamo-pigmeu, de um ocelote e de um pangolim-arborícola .....	1
Figura 3 - Cirurgia e necropsia de peixes.....	2
Figura 4 - Cirurgia a uma ave e anestesia de uma cobra.....	2
Figura 5 - Em cima, tanques externos da EPPO. Em baixo, tanques internos da EPPO .....	3
Figura 6 - Medição de tamanho de alevins, fotografia de parasitas em vista microscópica e lamela com brânquias.....	3
Figura 7 - População mundial, utilização e fornecimento de pescado (adaptado de FAO 2016) .....	10
Figura 8 - Volume de produção mundial de animais e plantas aquáticas em aquacultura (adaptado de FAO 2016) .....	11
Figura 9 - Produção per capita da aquacultura mundial (excluindo plantas aquáticas) (adaptado de FAO 2016) .....	11
Figura 10 - Volume de produção de camarões de água doce em aquacultura entre 1980-2009 (adaptado de New & Nair, 2012).....	12
Figura 11 - Principais camarões ornamentais disponíveis (Fonte: Klotz, Miesen, Hüllen, & Herder, 2013; <a href="http://www.planetinverts.com">http://www.planetinverts.com</a> ; <a href="http://www.nanofish.com.ua">http://www.nanofish.com.ua</a> ; <a href="https://alchetron.com">https://alchetron.com</a> ; <a href="http://al-madagua.blogspot.pt">http://al-madagua.blogspot.pt</a> ; <a href="http://naska-shrimps.blogspot.pt">http://naska-shrimps.blogspot.pt</a> ) .....	13
Figura 12 - <i>Neocaridina davidi</i> var <i>Wild</i> (Fonte: <a href="http://naturebrain.com">http://naturebrain.com</a> ) .....	15
Figura 13 - Variantes de cor do camarão <i>Neocaridina davidi</i> (Fonte: <a href="http://www.rendo-shrimp.de">http://www.rendo-shrimp.de</a> ).....	16
Figura 14 - Descrição da anatomia externa de um camarão .....	17
Figura 15 - Gonopodo de um <i>Neocaridina davidi</i> var <i>red</i> macho (Fonte: <a href="http://www.planetinverts.com">http://www.planetinverts.com</a> ) .....	18
Figura 16 - <i>Neocaridina davidi</i> var <i>red</i> fêmea (Fonte: <a href="http://www.planetinverts.com">http://www.planetinverts.com</a> ) .....	18
Figura 17 - Anatomia interna de um camarão .....	20
Figura 18 - Fases de muda de um camarão .....	21
Figura 19 - Exúvia de um camarão (Fonte: <a href="https://atyidae.wordpress.com">https://atyidae.wordpress.com</a> ) .....	21
Figura 20 - <i>Neocaridina davidi</i> var <i>red</i> macho (Fonte: <a href="http://scapecub.org">http://scapecub.org</a> ).....	22
Figura 21 - <i>Neocaridina davidi</i> var <i>red</i> fêmea com sela (Fonte: <a href="http://www.planetinverts.com">www.planetinverts.com</a> ) .....	22
Figura 22 - Mergulho do macho sobre a fêmea (Fonte: <a href="http://www.planetinverts.com/">http://www.planetinverts.com/</a> ) .....	23
Figura 23 - Oxigenação dos ovos (Fonte: <a href="http://www.planetinverts.com/">http://www.planetinverts.com/</a> ) .....	24
Figura 23 - Diferentes métodos para testar o pH da água (Fonte: <a href="http://www.same-day.com">http://www.same-day.com</a> ; <a href="https://www.amazon.com">https://www.amazon.com</a> ).....	27

Figura 24 - Ciclo do azoto (Adaptado de <a href="https://www.fishlore.com">https://www.fishlore.com</a> ) .....	28
Figura 25 - Substratos mais utilizados em aquarofilia .....	31
Figura 26 - Distribuição dos camarões da amostra total pelas diferentes cores (Retirado de Cabrita 2012).....	32
Figura 30 - Configuração do aquário de observação .....	38
Figura 31 - Espectro de luz do LED branco .....	39
Figura 32 - Espectro de luz do LED azul .....	39
Figura 33 - Espectro de luz do LED vermelho .....	40
Figura 34 - Espectro de luz do LED verde .....	40
Figura 35 – Alimentação dada aos camarões .....	41
Figura 36 - Testes utilizados para medir os parâmetros da água.....	41
Figura 37 - Comparação da distribuição dos dados da primeira fase com uma distribuição normal .....	43
Figura 39 - Diferença entre o número de camarões na luz vermelha e na luz azul. Os camarões encontram-se assinalados com um círculo branco .....	44
Figura 40 - Aquecedor de ventoinha utilizado para aquecer a sala.....	46
Figura 41 - Comparação da distribuição dos dados da segunda fase com uma distribuição normal .....	48
Figura 42 - Média do número de camarões registados na placa de Petri com luz, sem luz e outros sítios do aquário da segunda fase.....	49
Figura 43 - Diferença entre o número de camarões na luz branca e na luz verde. Os camarões encontram-se assinalados com um círculo branco .....	49

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Cinco domínios de bem-estar animal (adaptado de Mellor & Stafford, 2001) .....	8
Tabela 2 - Parâmetros de água dos aquários na primeira fase da experiência .....	42
Tabela 3 - Teste de normalidade de Anderson-Darling para dados da primeira fase da experiência .....	43
Tabela 4 - Parâmetros de água dos aquários na segunda fase da experiência .....	47
Tabela 5 - Teste de normalidade de Anderson-Darling para dados da primeira fase da experiência .....	48



## LISTA DE ABREVIATURAS

**°C** - Grau Celsius

**%** - Percentagem

**CaCO<sub>3</sub>** - Carbonato de cálcio

**cm** - centímetro

**EPPO** - Estação Piloto de Piscicultura de Olhão

**EUA** - Estados Unidos da América

**FAO** - Food and Agriculture Organization

**FMV-UL** - Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa

**GH** - Dureza total

**IMNV** - Virus da mionecrose infecciosa

**LED** - *Light-emitting diode*

**MBV** - *Monodon Baculovirus*

**mg/l** - Miligrama por litro

**MIH** - Hormona inibitória da muda

**mm** - milímetros

**Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>+ATPase** - Bomba sódio potássio

**NH<sub>3</sub>** - Amónia

**NH<sub>4</sub><sup>+</sup>** - Cátion amónio

**nm** - nanómetros

**NO<sub>2</sub><sup>-</sup>** - Nitritos

**NO<sub>3</sub><sup>-</sup>** - Nitratos

**OIE** - *World Organisation for Animal Health*

**pH** - Potência de Hidrogénio

**UE** - União Europeia

**WSSV** - Virus da síndrome da mancha branca

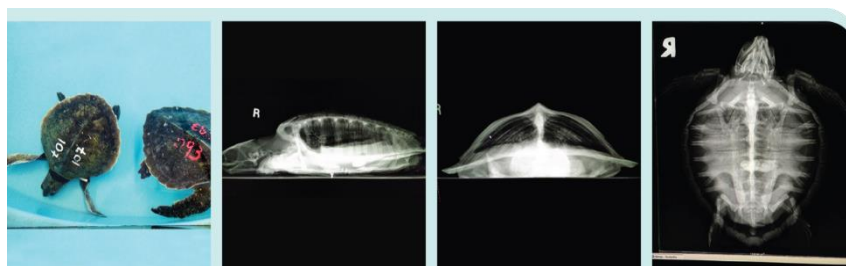
**YHD** - Doença da cabeça amarela

## Relatório de estágio curricular

### “Pittsburgh Zoo & PPG Aquarium”

Durante o estágio curricular do Mestrado Integrado em Medicina Veterinária tive a oportunidade de permanecer dois meses no “Pittsburgh Zoo & PPG Aquarium”, localizado em Pittsburgh, EUA. Durante este tempo contactei com diversas espécies animais, quer terrestres quer marinhas e participei ativamente no tratamento e conservação das mesmas. É de salientar a fase inicial do projeto de recuperação de tartarugas marinhas, tartaruga-de-kemp (*Lepidochelys kempii*), em que estive envolvido. Participei na realização de radiografias, na sua análise e interpretação para posterior tratamento. Recolhi e analisei amostras de sangue destes animais regularmente durante o seu tratamento.

**Figura 1 - Duas tartarugas-de-kemp em tanque de recobro e três radiografias de uma tartaruga-de-kemp**



Tive também a oportunidade de participar na construção da quarentena de um grupo de pangolim-arborícola, (*Phataginus tricuspis*), bem como no seu processo de integração no jardim zoológico. Foi necessário criar um ambiente o mais parecido ao ambiente selvagem desta espécie de modo a garantir o seu bem-estar e comportamento normal. Estive envolvido no enriquecimento ambiental de um ocelote (*Leopardus pardalis*) e de um hipopótamo-pigmeu (*Choeropsis liberiensis*).

**Figura 2 - Enriquecimento ambiental de um hipopótamo-pigmeu, de um ocelote e de um pangolim-arborícola**



Segui diversos casos de peixes doentes do aquário, participando em pequenas cirurgias, pesquisa parasitária semanal e necrópsia dos mesmos.

**Figura 3 - Cirurgia e necropsia de peixes**



Nos casos que necessitavam de anestesia, estava encarregue de fazer a monitorização contínua do processo, bem como do recobro do animal até ser devolvido à jaula. Nas últimas semanas já me era permitido fazer a indução da anestesia. Isto era sempre feito sob supervisão de uma das veterinárias. Recolhi alguma bibliografia sobre invertebrados marinhos para posterior utilização por parte da Dra. Ginger Sturgeon na elaboração de um capítulo de um livro. Fiz também uma pequena apresentação sobre algumas doenças infectocontagiosas mais comuns em cascavéis.

**Figura 4 - Cirurgia a uma ave e anestesia de uma cobra**

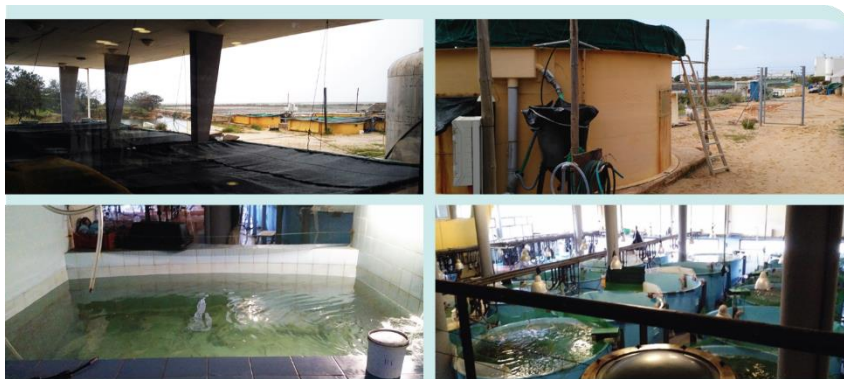


No total estive envolvido em 445 casos. Infelizmente não me é possível divulgar mais informação sobre os casos a pedido do Zoo de Pittsburgh.

### **Estação Piloto de Piscicultura de Olhão**

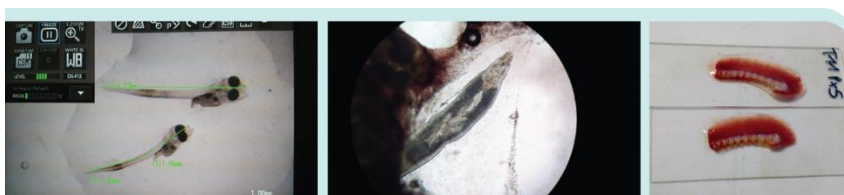
Durante duas semanas tive a oportunidade de estagiar na Estação Piloto de Piscicultura de Olhão (EPPO). Esta estação piloto está dividida, essencialmente, em duas partes. Uma parte é dedicada à investigação, criação de alevins, peixes para reprodução, análise parasitária e patologia. A outra parte é dedicada à engorda, sendo que os peixes aqui integrados estão alojados em tanques de terra junto à Ria Formosa.

**Figura 5 - Em cima, tanques externos da EPPO. Em baixo, tanques internos da EPPO**



Participei ativamente em cada um destes setores, tendo focado mais na parte de análise parasitária e patologia. Uma das maiores preocupações durante os meses de verão é o parasita *Amyloodinium ocellatum* visto que, rapidamente, se transmite pelos tanques e é mais difícil de eliminar que outros parasitas mais comuns.

**Figura 6 - Medição de tamanho de alevins, fotografia de parasitas em vista microscópica e lamela com brânquias**



Sendo uma estação maioritariamente de investigação, o peixe aqui criado não pode ser introduzido no mercado. Não obstante, quando este chega à fase final da engorda, é doado a algumas instituições de caridade como por exemplo o Banco Alimentar.

### **Zoomarine, Albufeira**

Participei também no Programa de Observações do *Zoomarine*. Estive duas semanas durante o turno noturno da 01:00 às 07:00 a registar o comportamento de um golfinho-roaz, (*Tursiops truncatus*), durante o período final de gestação. O programa é feito para determinar a altura do parto com a maior proximidade possível e para avaliar o estado geral das crias após o seu nascimento. Sendo a determinação do dia do parto um fator de extrema importância no manuseio de um grupo reprodutivo, quanto mais aproximada for essa determinação, mais eficientemente se pode atuar e evitar períodos prolongados de isolamento de fêmeas grávidas em final de gestação. No *Zoomarine* as fêmeas gestantes são mantidas em grupo e separadas no período noturno durante o último mês de gestação. Foi necessário registar padrões comportamentais estabelecidos durante o período pré-parto e pós-parto da fêmea gestante. Estes consistiam em comportamentos discretos e

comportamentos contínuos. Os primeiros são aqueles que não necessitam de serem controlados quanto ao tempo de duração: respiração, fezes, urina, contração ou distensão indicando o respetivo grau. No caso dos comportamentos contínuos, estes são os que precisam de ser controlados quanto ao tempo de duração: sessões de alimentação da fêmea e amamentação da cria.

Foi feito um controlo ecográfico para seguir o desenvolvimento da cria e avaliar a sua viabilidade. A presença de corpo lúteo, a posição e a reatividade fetal foram verificadas. Foram feitas ecografias semanais com medições fetais mensais. Nas últimas duas semanas antes da data prevista do parto foram feitas ecografias duas vezes por semana, passando a três vezes nos dez dias anteriores à data prevista do parto e diárias nos 5 dias anteriores à data prevista do parto. Cerca de 24 horas antes do parto, a temperatura retal do golfinho-roaz diminui cerca de 1°C, por isso a sua medição foi feita duas vezes por dia, a partir dos 7 dias antes da data prevista para o parto. A distância inter-mamária também foi medida pois o seu aumento pode ser indicativo de proximidade do parto. Ao se aproximar da data prevista do parto, a piscina maternidade foi preparada tendo sido colocadas esponjas laterais completas e lisas, bem como verificado todo o material e protocolos médicos de atuação. Ficou uma equipa em alerta até ao primeiro sinal de parto visível – saída do rolhão mucoso, rebentamento das águas, aparecimento de membranas ou cauda/bico da cria a nível da zona genital da mãe. Quando o rolhão mucoso foi expulso, a equipa dirigiu-se ao local e aguardou, observando e filmando o parto. Este ocorreu no dia 19 de outubro no período noturno. Assisti ao parto que ocorreu de forma natural sem necessidade de intervenção da equipa zoológica. Registou-se a expulsão da placenta e esta foi removida da água. A cria foi pesada, mediu-se o cordão umbilical e guardaram-se amostras de placenta e do cordão umbilical, umas em formol e outras congeladas.

Durante o período pós-parto foi necessário continuar a registar todos os comportamentos quer da mãe, quer da cria. Para além disso, durante as primeiras 24 horas, foi feito também um registo contínuo das respirações de ambos os golfinhos. A avaliação do estado geral da cria é feita com base nos registos da respiração e amamentação. O valor da respiração, sem relação a alguma alteração comportamental ou fator externo não deve exceder, por mais de duas horas seguidas, as 5 respirações por minuto. Roncos ou sibilos são considerados anormais. No caso da amamentação, são registados o início e o final de cada uma, sendo consideradas efetivas as de duração entre 4 e 20 segundos e tentativas as de duração inferior a 4 segundos.

### **Faculdade de Medicina Veterinária da Universidade de Lisboa (FMV-UL)**

Por fim realizei um estudo de investigação acerca do comportamento do camarão *Neocaridina davidi var red* quando exposto a diferentes espetros de luz. Este foi feito na Faculdade de Medicina Veterinária sob a orientação do Professor Fernando Afonso.

Através da publicação de um resumo e de um *poster*, este trabalho foi destacado no “Aquaculture Europe 2017 – Cooperation for growth – October 17-20, 2017, Dubrovnik, Croatia”.

# 1 Introdução

## 1.1 Conceitos Gerais

### 1.1.1 Comportamento e bem-estar animal

Comportamento animal de uma forma simplista é o estudo científico das interações entre animais, outros seres vivos e o ambiente como resposta a um estímulo. Explora a maneira como os animais se relacionam com o ambiente físico e com outros organismos, assim como a forma como os organismos se encontram e defendem os seus recursos, evitam predadores, escolhem parceiros, se reproduzem e cuidam das suas crias. Um dos principais desafios no estudo do comportamento animal é entender como as condições de criação são adequadas ao comportamento do animal. Através deste entendimento, podemos projetar ambientes físicos e sociais para animais que acomodam melhor o seu comportamento natural, ajudando assim a evitar problemas tanto para eles como para as pessoas que trabalham com eles (Jensen, 2002).

Ao contrário dos animais domésticos, existem poucos estudos focados no comportamento do *Neocaridina davidi var red*. Temos como exemplo o trabalho elaborado por Cabrita (2012), em que foi estudado o comportamento deste camarão para determinar qual o tipo de substrato preferido por eles.

Ao abranger mais espécies de camarões, especialmente os que são cultivados para alimentação humana, já é possível encontrar outros trabalhos. You et al. (2006) comparou os efeitos de diferentes fontes de luz e métodos de iluminação no crescimento e na cor do camarão *Litopenaeus vannamei*, onde demonstrou que luzes de halogenetos metálicos são benéficas quer para o crescimento, quer para a vivacidade da cor destes camarões. Kenyon, Loneragan, & Hughes (1995) demonstraram que, o comportamento do camarão *Penaeus esculentus*, variava consoante o seu tamanho e a espécie de erva presente no seu habitat. Com isto percebe-se que, a elaboração de trabalhos sobre comportamento animal, é bastante importante na medida em que obtemos conhecimento que se pode aplicar na otimização da produção/manutenção dessa espécie.

Quando os seres humanos começaram por manter os animais em cativeiro, as suas preocupações encontravam-se restritas à forma como podiam evitar que os animais fugissem e como mantê-los vivos e saudáveis. Mais tarde, começou-se a preocupar, por um lado com a produção, tentando tornar mais eficiente o crescimento dos animais de quinta, por outro lado com o melhoramento estético e competitivo dos animais de companhia. Qualquer tipo de alteração comportamental e de *stress* era visto apenas como um problema, na medida em que afetava a saúde e o desempenho do animal, mas a sua saúde era sinónimo de bem-estar. Só nas décadas de 1960 e 1970 é que se começou a questionar

esses pressupostos e a considerar o comportamento como um componente fundamental do bem-estar animal (Jensen, 2002).

O interesse no bem-estar dos animais aquáticos tem crescido ao longo dos anos. Isto é demonstrado pela melhoria dos padrões de produção e pelo aumento do interesse da população relativo a esta matéria. No entanto, a grande maioria da pesquisa feita em bem-estar tem sido focada em espécies de aquacultura e não em espécies ornamentais. Estas últimas também estão expostas a fatores de *stress* que contribuem para um pior bem-estar e uma maior mortalidade (C. H. Stevens, Croft, Paull, & Tyler, 2017). Existe alguma controvérsia em relação à temática da dor ou sofrimento que os peixes possam sentir. Segundo Rose et al. (2014), os requisitos para afirmar que os peixes têm dor não foram cumpridos. Por outro lado, Sneddon, (2009), afirma que existem evidências que confirmam a capacidade de nocicepção dos peixes e de serem afetados negativamente. Existe uma falta de legislação em termos de bem-estar de espécies de peixes ornamentais, portanto será focado o bem-estar dos peixes em geral.

Para se falar em bem-estar animal primeiro é necessário perceber como esta é avaliada. Há três grupos que se enquadram nesta avaliação (Fraser, Weary, Pajor, & Milligan, 1997):

- 1- Natureza – Onde é enfatizada a proximidade das circunstâncias em que os animais são mantidos com o seu habitat natural e também com a possibilidade do animal viver segundo a sua “natureza”.
- 2- Sentimentos – Onde são enfatizadas as experiências afetivas dos animais
- 3- Função – Onde é enfatizada a importância da saúde geral do animal de modo a ter um desempenho normal do seu sistema biológico.

Destas três, a avaliação segundo os sentimentos é bastante subjetiva e difícil de medir enquanto nas restantes existe uma maior facilidade em ser observada e medida. Existem modelos de bem-estar animal que incluem mais que um destes grupos. Curtis (1987), Hurnik e Lehman (1988) propuseram uma ordem hierárquica de diversos fatores onde uns são mais importantes que outros mas que, em última análise, todos contribuem para o bem-estar animal. Gonyou (1993) e Appleby et al (1996), propuseram um modelo mais lógico em que a experiência do animal é o mais importante, mas é necessário um desempenho mínimo do seu sistema biológico pois este afeta diretamente a experiência do mesmo. Mellor & Stafford, 2001 propuseram o modelo dos cinco domínios do bem-estar animal (Tabela 1). Este modelo foi adotado pela *Farm Animal Welfare Council* no Reino Unido como base na promoção do bem-estar e prevenção do sofrimento desnecessário.

Para garantir o bem-estar dos peixes é também necessário compreender como é que eles respondem a agressões naturais ao seu bem-estar. Estes animais possuem um conjunto de estratégias fisiológicas e comportamentais para lidarem com a destabilização das suas condições (Huntingford et al., 2006). Existem diferenças entre o sistema aquático e o



terrestre, mas a resposta dos peixes ao *stress* aproxima-se à dos outros animais (Bonga, 1997).

Como primeira linha de defesa contra predadores, conflitos sociais e mudanças ambientais, temos as respostas comportamentais. A variedade destas consoante a magnitude do fator de *stress* é diversa. Como tal, cada individuo exhibe estratégias comportamentais distintas, sendo que os tipos de resposta iniciados podem ser expressos como traços individuais (Schjolden, Stoskhus, & Winberg, 2005). Para além das respostas comportamentais, temos ainda respostas fisiológicas agudas e crónicas. A resposta fisiológica aguda nos peixes é muito parecida à dos vertebrados terrestres (Bonga, 1997). Na resposta fisiológica crónica, temos uma perda de apetite, crescimento debilitado, perda de massa muscular, imunossupressão e supressão da reprodução (Huntingford et al., 2006).

**Tabela 1 - Cinco domínios de bem-estar animal (adaptado de Mellor & Stafford, 2001)**

Domínio	Descrição	Como prevenir ou corrigir
1	Privação de água, privação de comida, má nutrição	Acesso a água e a uma dieta apropriada, em quantidade suficiente e com uma composição que mantenha a saúde e vigor do animal
2	Desafio ambiental	Providenciar um ambiente adequado que inclua abrigo e uma área confortável de descanso, quer seja interior ou exterior
3	Doença, lesão, impedimento funcional	Prevenção ou rápido diagnóstico e tratamento
4	Restrição de comportamento ou de interação	Providenciar espaço suficiente, instalações adequadas e a companhia de animais do mesmo tipo
5	Sofrimento mental e físico	Minimizar as condições que produzam níveis inaceitáveis de ansiedade, medo, angústia, tédio, doença, dor, sede, fome, etc.

Segundo Huntingford et al., (2006) existem indicadores usados para avaliar o bem-estar individual de cada peixe que podem ser facilmente medidos. Estes são os seguintes:

- Alterações na cor.
- Alterações na taxa de ventilação.
- Alterações na natação e noutros padrões de comportamento.
- Diminuição da ingestão de alimento.
- Perda de condição corporal.

- Crescimento lento.
- Anomalias morfológicas.
- Lesões corporais.
- Doenças.
- Desempenho reprodutivo reduzido.

A alteração de cor da pele ou dos olhos pode ser um sinal de exposição a eventos adversos. Um aumento da necessidade de oxigénio é refletido numa rápida irrigação das brânquias, levando a um batimento aumentado dos opérculos. A exposição a poluentes e a diminuição de oxigénio na água podem levar a estas alterações (Handy & Depledge, 1999).

A mudança de velocidade de natação e utilização de espaço é uma resposta dos peixes a condições desfavoráveis (Kristiansen et al., 2004). Respostas comportamentais a condições adversas ou falta de resposta a determinados estímulos são indicadores de problemas gerais e específicos (Morton & Griffiths, 1985), como por exemplo, o excesso de atividade ou imobilidade, tentativas de fuga ou a fricção para o desalojamento de ectoparasitas.

Uma perda de apetite inesperada é indicativa de bem-estar potencialmente prejudicado.

Os peixes têm alterações de condição corporal por diversas razões, mas em ambientes onde o seu crescimento é controlado através de pesagens e medições constantes, a perda de condição corporal pode ser indicativa de respostas de *stress* secundárias a reduzida alimentação e mobilização de reservas corporais. Neste caso, o bem-estar animal está prejudicado.

Tal como no ponto anterior, as taxas de crescimento são variáveis, pelo que em ambientes controlados o baixo ritmo de crescimento prolongado é indicativo de *stress* crónico.

Podem ocorrer anomalias morfológicas em situações de condições adversas pois interferem com o desenvolvimento normal do animal.

Podem ocorrer problemas de saúde como consequência direta de condições adversas. A repetição frequente destes problemas são indicativas de bem-estar prejudicado. Das lesões crónicas podem resultar anomalias permanentes que poderão comprometer o bem-estar.

Como a maioria das doenças aquáticas são complexas e dependentes das condições ambientais, a sua presença pode indicar problemas a nível do manejo ou do ambiente. Para interpretar as implicações que uma doença tem no bem-estar é necessário que haja um conhecimento profundo sobre a mesma.

O *stress* crónico diminui a função reprodutiva, sendo um sinal de mau bem-estar (Huntingford et al., 2006).

Apesar de todos estes conceitos se focarem em peixes, são extrapoláveis para o camarão *Neocaridina davidi* var *red*.

### 1.1.2 Aquacultura

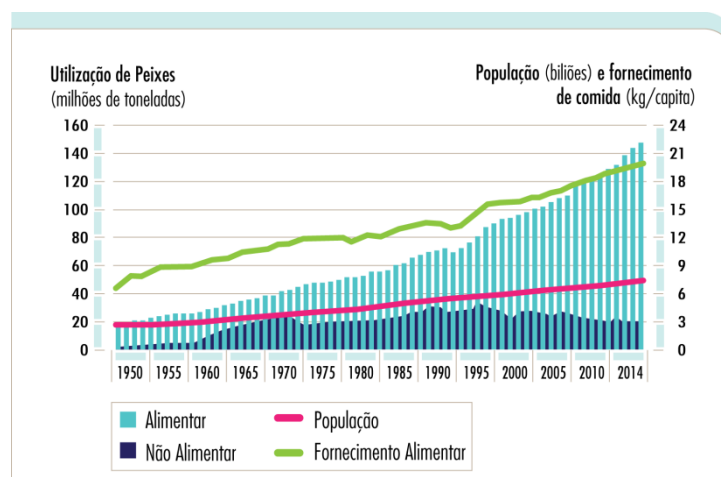
O conceito de aquacultura é o equivalente aquático de agricultura em terra. Esta pode ser praticada em áreas costeiras com águas salgadas ou salobres ou no interior com água doce. Em 1988 a *Food and Agriculture Organization of the United Nations* (FAO) introduziu uma definição para que o termo aquacultura não seja confundido com a pesca de captura. Este diz que a aquacultura é o cultivo de organismos aquáticos, incluindo peixes, moluscos, crustáceos, algas e outros animais aquáticos. O cultivo implica uma espécie de intervenção no processo de criação para melhorar a produção, como fornecer alimentação e proteger dos predadores.

As produções de aquacultura podem ser divididas em sistema extensivo, intensivo e semi-intensivo, baseados na produção por unidade de volume/unidade de área (Lekang, 2013).

Outro tipo de classificação baseia-se na quantidade de controlo e intervenção que é fornecido para manter três funções básicas de um sistema de aquacultura: temperatura adequada, oxigénio adequado e remoção de resíduos. Denominam-se sistema aberto, semi-fechado, fechado e híbrido (Bosma et al., 2017; Love et al., 2015; Tidwell, 2012).

Segundo a FAO, o crescimento do fornecimento global de peixe para consumo humano ultrapassou o crescimento da população mundial nas últimas cinco décadas, aumentando numa média anual de 3,2% no período de 1961-2013 (Figura 7).

**Figura 7 - População mundial, utilização e fornecimento de pescado (adaptado de FAO 2016)**

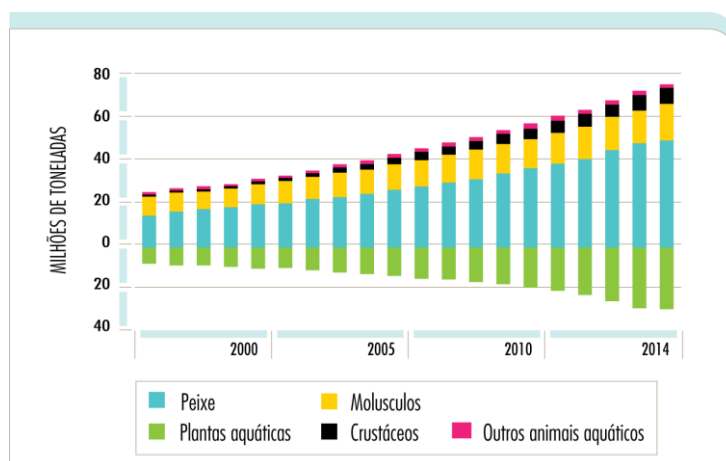


Isto deve-se ao facto da produção mundial de aquacultura para consumo humano ter sofrido um enorme crescimento nos últimos anos, visto que a captura de peixe tem-se mantido constante desde 1980 (FAO, 2016).

Em 2014, a produção mundial de aquacultura foi de 73,8 milhões de toneladas, sendo que 49,8 eram de peixe, 16,1 eram de moluscos, 6,9 de crustáceos e 7,3 eram de outros animais aquáticos (Figura 8). Em termos de produção de algas, estas contribuíram com 27,3 milhões

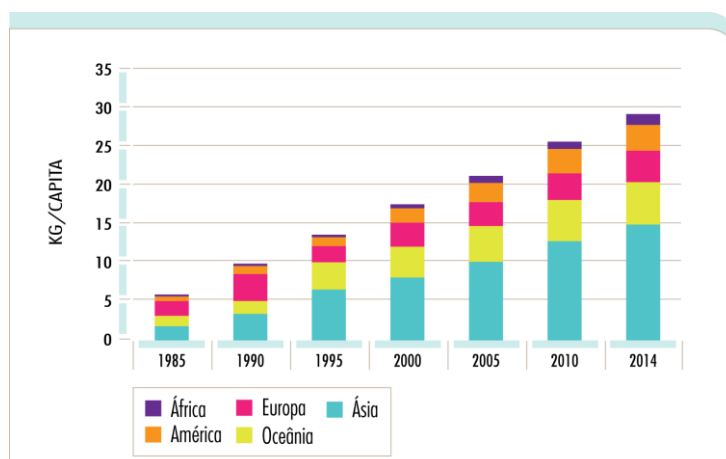
de toneladas. Com preços mais competitivos a aquacultura encontrou um mercado propício ao crescimento. Um aumento na procura do pescado por parte de uma população mais instruída ajudou a impulsionar o aumento da produção em aquacultura. Isto deve-se a uma crescente preocupação por parte da população em ter uma alimentação mais saudável, bem como uma melhoria substancial no seu rendimento e por último uma maior urbanização nos países mais desenvolvidos. Podemos observar o crescimento nestas 5 áreas de aquacultura na figura seguinte.

**Figura 8 - Volume de produção mundial de animais e plantas aquáticas em aquacultura (adaptado de FAO 2016)**



Com a exceção da Oceânia, todos os continentes tiveram um aumento na produção da aquacultura (Figura 9).

**Figura 9 - Produção per capita da aquacultura mundial (excluindo plantas aquáticas) (adaptado de FAO 2016)**



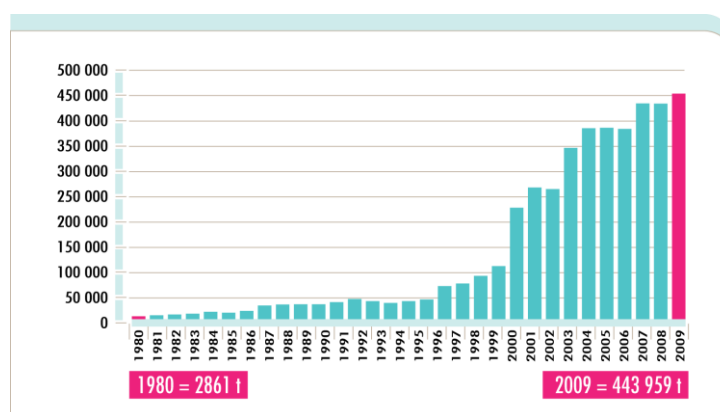
A pesca e a aquacultura são fontes de alimento, nutrição e emprego para centenas de milhões de pessoas mundialmente. O aumento do consumo e consequente produção de peixe levou a uma melhoria das dietas da população mundial. Para além do peixe fornecer

gorduras essenciais, vitaminas e minerais, é uma fonte rica em proteína facilmente digerida (FAO, 2016).

### 1.1.3 Produção de camarões

A produção de camarões de água doce engloba-se no setor de aquacultura de produção de crustáceos. Em 2014, a produção mundial destes animais em aquacultura representou 9.3% de todas as espécies produzidas em aquacultura (FAO, 2016). Como se pode ver pela figura 10, esta produção tem tido uma evolução muito grande desde 1998, quase sextuplicando o volume do camarão de água doce em aquacultura produzido mundialmente em 10 anos (New & Nair, 2012).

**Figura 10 - Volume de produção de camarões de água doce em aquacultura entre 1980-2009 (adaptado de New & Nair, 2012)**



A produção em aquacultura de camarão de água doce tornou-se num setor que, em 2009, valia 2,2 mil milhões de dólares americanos. Os países do continente asiático são os principais produtores destes animais, nomeadamente China, Bangladesh, Índia, Tailândia, Vietname e Taiwan (New & Nair, 2012). Segundo New (2002), a produção semi-intensiva de camarão de água doce é mais sustentável e ecológica que a produção de camarão de água salgada. Todos os camarões de água doce produzidos em aquacultura pertencem ao género *Macrobrachium* (New, 2002).

Os maiores importadores de camarão de aquacultura são os Estados Unidos da América (EUA), o Japão e a União Europeia (UE), tendo aumentado 3,2%, 4,6% e 2% respetivamente em 2016 (FAO, 2017).

Para produzir camarões é necessário haver uma incubadora para as fases larvares e um viveiro para a fase de crescimento/engorda. Apesar das fases larvares dos camarões de água doce necessitarem aquele tipo de água para sobreviver, a incubadora não necessita de estar localizada num sítio com água salobra. Esta pode ser produzida através da mistura de doce com salgada. Se estas incubadoras forem exteriores, é necessário cobrir 90% da

superfície para evitar a exposição a luz solar excessiva. Uma boa higiene é essencial para a viabilidade e sucesso de uma incubadora (New, 2002).

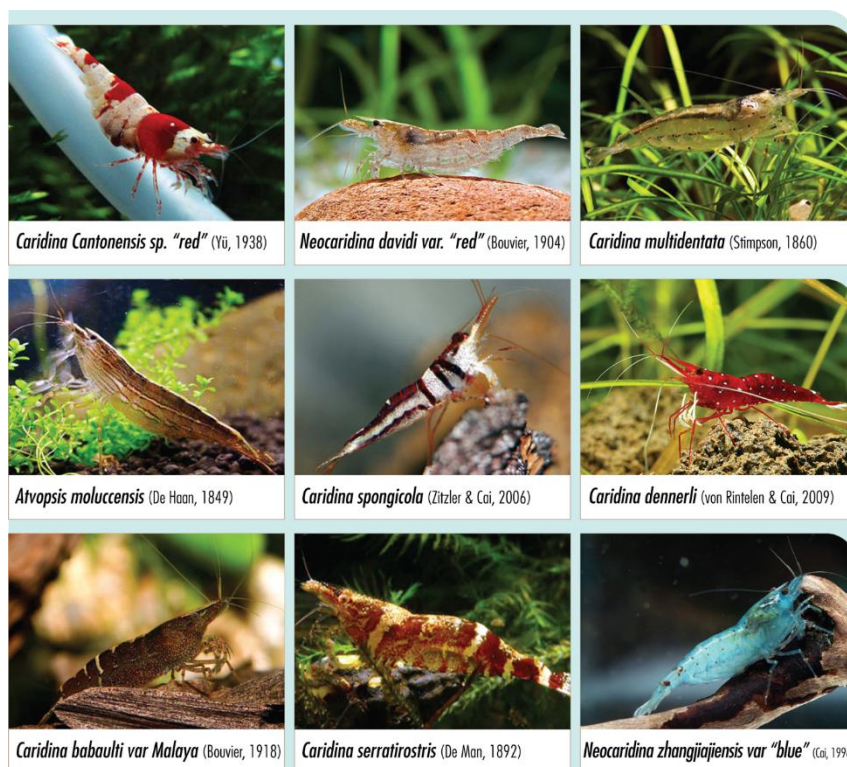
O primeiro aspeto a considerar de um viveiro é a sua localização e acesso aos mercados circundantes. Outros fatores importantes estão relacionados com as condições climáticas, a topografia da região, a proteção da poluição e a disponibilidade de mão-de-obra qualificada.

#### 1.1.4 Camarões ornamentais

O mercado da aquariofilia é bastante importante na indústria da aquacultura.

Para além de servirem de alimento, existem camarões que são utilizados com fins ornamentais. O termo camarão ornamental é genericamente utilizado para descrever camarões que são mantidos em aquários. Estes podem ser de água doce ou de água salgada, sendo que, a maioria das espécies vendidas, são de água doce. Segundo De Grave, Cai, & Anker (2008), existem pelo menos 18 espécies dos géneros *Caridina*, *Neocaridina*, *Atya*, *Atyopsis*, *Atyoida* e *Macrobrachium* à venda no mercado. Na Turquia, em 2011, das 15 espécies de camarões importados, 14 eram da família *Atyidae* (Turkmen & Karadal, 2012). Na figura seguinte encontram-se as principais espécies de camarões ornamentais vendidos.

**Figura 11 - Principais camarões ornamentais disponíveis (Fonte: Klotz, Miesen, Hüllen, & Herder, 2013; <http://www.planetinverts.com>; <http://www.nanofish.com.ua>; <https://alchetron.com>; <http://al-madagua.blogspot.pt>; <http://naska-shrimps.blogspot.pt> )**



Dos peixes ornamentais de água doce existentes, 90% são produzidos em aquacultura, sendo a sua produção bastante importante em alguns países. Na Singapura, 40% da exportação total é de peixes ornamentais, tornando-se num grande pilar da indústria de aquacultura nesta ilha (Tlustý, 2002). Pelo contrário, a produção de camarões ornamentais de água salgada é insignificante quando comparada com a quantidade de camarões ornamentais que são apanhados na natureza. Esta prática pode levar à destruição de corais na natureza, sendo a produção destes camarões em aquacultura de extrema importância no estabelecimento de uma política de conservação (Calado, 2008). 7,5% da humanidade depende destes corais (Madin & Madin, 2015).

Os maiores importadores de peixes ornamentais são o Japão, os EUA e a Europa. A Ásia controla 65% da exportação destes peixes (Ghosh, Mahapatra, & Datta, 2003).



## 1.2 *Neocaridina denticulata davidi* var red

### 1.2.1 Taxonomia

A taxonomia deste camarão é pouco clara e tem sofrido alterações ao longo dos anos. Originalmente conhecido por *Caridina davidi* (Bouvier, 1904), foi transferido para o género *Neocaridina* e considerado uma subespécie de *Neocaridina denticulata* (Cai, 1996). Existem características morfológicas diferentes entre *Neocaridina denticulata* e *Neocaridina davidi* que justifiquem uma distinção de espécies. Liang (2004) considerou que *Caridina davidi* e *Neocaridina denticulata davidi*, juntamente com *Neocaridina denticulata sinensis* (Kemp, 1913), eram sinónimos de *Neocaridina heteropoda* (Liang, 2002) (Klotz et al., 2013). Desde então que esta espécie de camarão é, frequentemente, vendida sob o nome de *Neocaridina heteropoda*, apesar de *Caridina davidi* ser a primeira designação e ter prioridade sobre o primeiro. É originário do Indo-Pacífico, Coreia, China, Japão e Taiwan (Oh, Ma, Hartnoll, & Suh, 2003). Na China, as temperaturas da água variam entre 6-8°C no Inverno para quase 30°C no Verão (Klotz, Miesen, Hüllen, & Herder, 2013). Por esta razão, no Inverno há uma pausa do ciclo reprodutivo, altura em que as fêmeas diminuem a sua atividade e metabolismo até à primavera seguinte (Barbier, 2010). Esta espécie tem sido selecionada de forma a obter variantes de diferentes cores. Esta seleção foi feita a partir do camarão *Neocaridina davidi* var Wild (Figura 12).

**Figura 12 - *Neocaridina davidi* var Wild (Fonte: <http://naturebrain.com>)**



Foram assim criadas inúmeras variantes de cor, como por exemplo: “red”, “yellow”, “blue jelly”, “green jade”, “orange sakura”, “chocolate sakura”, “black sakura”, “red rili” e “orange rili” (Figura 13).



Figura 13 - Variantes de cor do camarão *Neocaridina davidi* (Fonte: <http://www.rendoshrimp.de>)

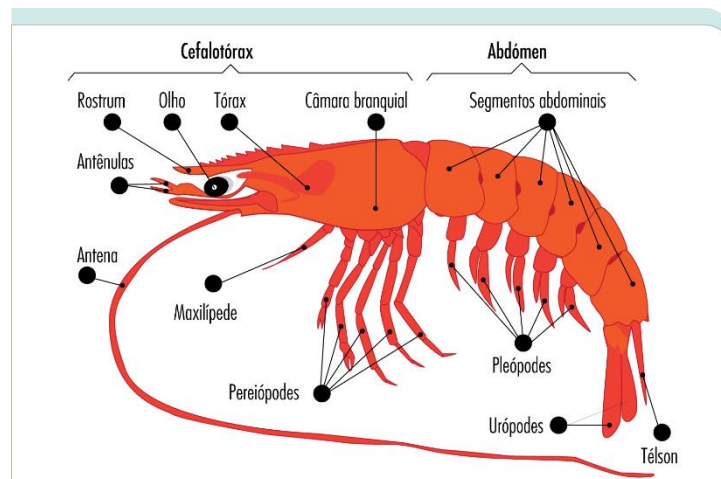


A variante *rili* está disponível em outras colorações. Esta tem parte do abdômen transparente, sem pigmentação. É possível originar cruzamentos híbridos entre algumas espécies e subespécies destes camarões. No entanto, não sabendo o que vai originar, não é aconselhado. Esta enorme escolha de colorações é uma das razões pelo qual o camarão *Neocaridina davidi* é uma das espécies de camarões ornamentais mais populares (Klotz et al., 2013).

### 1.2.2 Caracterização anatômica e biológica do camarão *Neocaridina davidi* var *red*

Os camarões são crustáceos decápodes com o corpo comprimido lateralmente, composto pela cabeça (*cephalon*), tórax (*pereion*) e abdômen (*pleon*) (Figura 14). A cabeça e o tórax estão unidos, dando origem ao cefalotórax. Este, por sua vez, é revestido por um escudo, a carapaça. As câmaras branquiais, usadas para proteger as brânquias, são formadas através de extensões laterais desta carapaça à volta do cefalotórax. Na parte anterior deste último, encontramos um par de olhos pedunculados e móveis, dois pares de antenas e um par de mandíbulas. O abdômen é dividido em 6 segmentos abdominais distintos, os pleómeros (Angelini & Kaufman, 2005; Thorp, Rogers, & Covich, 2016). A cauda tem a designação de télson, tendo uma forma triangular. Os urópodes são apêndices laterais do télson, que em conjunto com o mesmo, servem de leme para ajudar na direção de natação do camarão (Barbier, 2010).

**Figura 14 - Descrição da anatomia externa de um camarão**



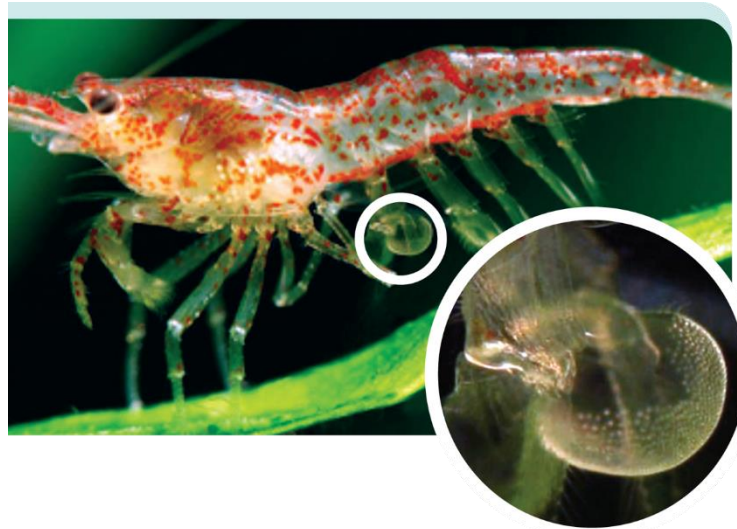
O corpo é revestido por um exosqueleto composto essencialmente por proteínas, carbonato de cálcio e polissacáridos complexos como a quitina. Este exosqueleto duro, a cutícula, é contínuo até às membranas articulares do camarão, onde se torna fino e maleável. Isto permite que o animal tenha uma maior liberdade de movimentos (Barbier, 2010). Confere-lhes, também, suporte para o corpo e proteção contra os seus predadores. Ao crescerem, a cutícula passa por um processo de substituição. Este consiste na reabsorção dos materiais orgânicos e minerais da antiga cutícula, síntese da parte orgânica da nova, remoção da antiga (ecdise) e finalmente a expansão e mineralização da nova (Neues, Hild, Epple, Marti, & Ziegler, 2011). É nesta transição que os camarões se encontram mais vulneráveis, pois não têm nada que os proteja quer de predadores, quer de agentes patogénicos. É normal que se apresentem inativos durante a ecdise, pois durante este período há uma maior exigência energética. Como também se apresentam sem apetite, utilizam as suas reservas para conseguirem acompanhar esta necessidade acrescida de energia (Saravanan, Biju Sam Kamalam, & Kumar, 2008).

A nível do tórax, o camarão apresenta 8 pares de apêndices torácicos, designados toracópodes ou pereiópodes (Mendes, 2008). Os primeiros 3 pares, chamados maxilípedes, são modificados para a alimentação e locomoção. Estes são biramificados, exercendo funções de preensão de alimentos. Esta é menos marcada no terceiro maxilípede, sendo mais usado para a locomoção (Barbier, 2010). Os restantes 5 pares, pereiópodes, são modificados apenas para a locomoção, sendo que nos camarões, apenas os primeiros dois pares estão munidos de uma pinça na sua terminação.

A nível abdominal, em cada um dos primeiros 5 segmentos existe um par de apêndices biramificados, os pleópodes, que servem de suporte à locomoção/natação. Estes são compostos por dois segmentos articulados, o endópodito e o exópodito (Mendes, 2008). Existem algumas diferenças entre o macho e a fêmea. No caso do macho, no primeiro e

segundo segmento abdominal existem dois pares de apêndices finos e monoramus, modificados para estruturas copulatórias, os gonopodos (figura 15). No caso das fêmeas, entre o segundo e quinto segmento abdominal, existem quatro pares de pleópodes mais largos que formam uma bolsa para proteção e suporte dos ovos (figura 16) (Thorp et al., 2016).

**Figura 15 - Gonopodo de um *Neocaridina davidi* var red macho (Fonte: <http://www.planetinverts.com>)**



**Figura 16 - *Neocaridina davidi* var red fêmea (Fonte: <http://www.planetinverts.com>)**



A nível intestinal encontramos a boca, um esófago curto, duas glândulas hepatopancreáticas, um intestino médio curto e um intestino grosso que se estende pelo abdômen até ao ânus. No estômago, a região cárdica tem uma função de armazenamento de comida enquanto que a pilórica é usada como filtro gástrico. O alimento é triturado na zona do moinho gástrico (Barbier, 2010). Também no estômago são formados gastrólitos

que servem como reservas de carbonato de cálcio durante a pré-muda do exosqueleto do camarão (Nagasawa, 2012).

Em relação ao sistema circulatório, os camarões têm um sistema circulatório aberto onde a hemolinfa enche a cavidade corporal (hemocélio), contacta diretamente com os órgãos e fornece oxigénio e nutrientes. O seu coração bombeia a hemolinfa inicialmente pelos órgãos através de artérias, sendo depois transportado para as guelras por seios aferentes. Devido à falta de veias no sistema circulatório aberto, a hemolinfa retorna ao coração através de seios eferentes. A hemocianina é a principal proteína transportadora de oxigénio em camarões. A circulação da hemolinfa é fortemente assistida pelas contrações e movimentos musculares produzidos pela locomoção do camarão (Thorp et al., 2016).

A hemolinfa apresenta-se hipertónica em relação ao meio exterior. Este gradiente de concentração permanente e o facto das forças osmóticas retirarem água pela superfície das brânquias, podendo assim diluir a hemolinfa, significa que este organismo necessita de algum mecanismo para contrabalançar e manter o controlo iónico e osmótico (Barbier, 2010). O controlo iónico é mantido através da ação de bombas iónicas presentes nas brânquias, a qual permite o movimento de iões do meio externo (água) para a hemolinfa. O controlo osmótico é feito através das glândulas verdes que bombeiam água para fora da hemolinfa. Estas glândulas verdes apresentam um poro excretor no final e são responsáveis pela excreção de urina (Thorp et al., 2016).

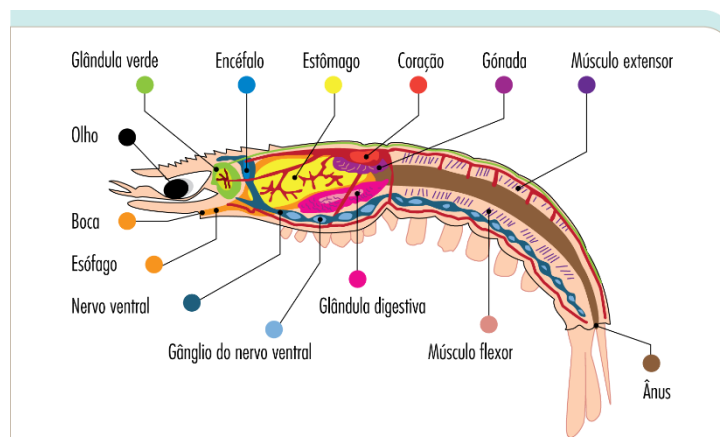
O sistema respiratório consiste em brânquias, de tipo filobranquiais, anexadas aos apêndices torácicos (maxilípedes e pereópodes), situadas dentro das câmaras branquiais, as *branchiostegite* (Brown, New, & Ismael, 2010; Thorp et al., 2016). Estas são unidas em pares opostos ao eixo. Aqui existe um vaso aferente e um eferente onde circula a hemolinfa. Um fluxo constante unidirecional de água é bombeado para as brânquias através de *scaphognathites*, expansões dos segundos maxilípedes (Burggren & McMahon, 1983). Aquele flui pelas brânquias e é expulsa anteriormente por via de dois canais eferentes perto da boca. As brânquias estão diretamente envolvidas no processo respiratório bem como na regulação e excreção osmo-iónica (Brown et al., 2010). Quando é necessário fazer uma limpeza das brânquias, o fluxo de água é invertido (Barbier, 2010). O sistema respiratório do camarão tem sido adaptado para quase todos os tipos de habitats de água doce. Existem muitas espécies de crustáceos de água doce que conseguem tolerar águas quentes, paradas e com baixa concentração de oxigénio.

A nível neurológico, o sistema nervoso central consiste em pares de gânglios supraesofágicos e subesofágicos conectados a um cordão nervoso central. Este último é segmentado por vários gânglios (Thorp et al., 2016) que têm diferentes funções. Ao nível do encéfalo, existem três pares de gânglios, um que recebe as fibras sensitivas dos olhos, outro das antenas e outro das anténulas. A nível mandibular, existem seis pares de gânglios innervando os apêndices responsáveis pela mastigação de alimentos. A nível torácico,

existem cinco pares de gânglios que enervam os apêndices de locomoção. A nível abdominal, existem seis pares de gânglios que inervam a musculatura abdominal (Barbier, 2010).

Para além de funcionarem como órgãos tácteis, em cada primeira antena existe um órgão de equilíbrio, o estatocisto. Existem também quimiorreceptores nas antenas, nas peças bucais e nos pereiópodes. As anténulas possuem sensilas quimiorreceptores nos sensores neurais (*aesthetascs*) que são recetivos a feromonas (Thorp et al., 2016).

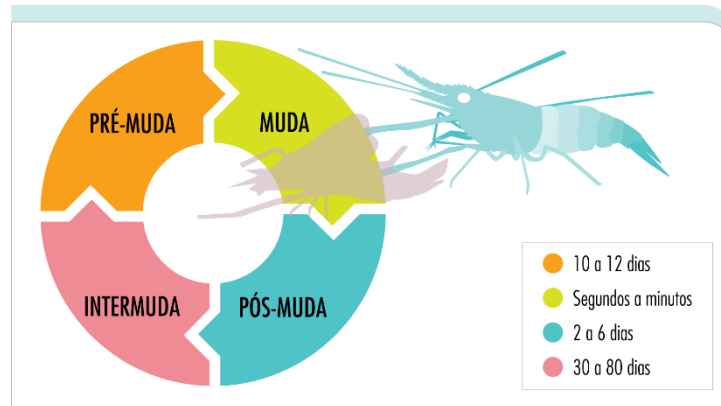
**Figura 17 - Anatomia interna de um camarão**



Os olhos grandes e pedunculados são compostos por múltiplas unidades óticas, os omatídios. Cada omatídio consiste numa lente formada por uma cutícula dura e transparente, num cristalino e em células sensíveis que formam uma espécie de retina simplificada (Barbier, 2010). Isto permite-lhes ter um ângulo de visão de 360°, detetando movimento facilmente mesmo em ambientes mais escuros, embora tenham uma resolução de imagem bastante limitada.

Os camarões necessitam de mudar o seu exosqueleto de forma a permitir que ocorra crescimento ao longo da sua vida visto que este inibe o seu crescimento. Para além disso, a ecdise permite que haja um desenvolvimento e maturação destes animais. Permite-lhes também regenerar membros lesionados ou perdidos, sendo estes mais pequenos que os anteriores (Mykles, 2001). Este fenómeno é controlado por hormonas. Existem quatro fases da ecdise (Figura 18). A pré-muda, a muda, a pós-muda e a intermuda. A duração da pós-muda e intermuda é controlada pelo complexo dos órgãos X e da glândula do seio. As secreções dos órgãos X estimulam a glândula do seio a libertar a hormona inibitória da muda (MIH). Os órgãos X, localizados nos pedúnculos oculares, controlam também o órgão Y, localizado no cefalotórax, anteriormente à câmara branquial (Mykles, 2011; Thorp et al., 2016). Estes estimulam a muda ao secretarem a hormona crustecdisona (Hampshire & Horn, 1966).

**Figura 18 - Fases de muda de um camarão**



A pré-muda é iniciada por estímulos internos ou externos, como a luz e a temperatura, suprimindo assim a secreção da MIH. Esta leva a que o órgão Y, por *feedback* negativo, secrete a crustecdisona, iniciando assim a pré-muda (Thorp et al., 2016). É nesta fase que os camarões aumentam as suas reservas de glicogénio e reabsorvem minerais do exosqueleto, sendo armazenado na forma de gastrólitos. Nesta fase o camarão não se alimenta durante duas semanas (Barbier, 2010).

Na fase de muda propriamente dita, o exosqueleto antigo é quebrado na junção entre a carapaça e o abdómen, libertando-se assim o camarão do mesmo. Este passa a designar-se por exúvia (Figura 19). Esta pode ser comida pelos camarões, fornecendo minerais importantes. Nesta fase, o animal encontra-se mais vulnerável pois não tem o exosqueleto duro que lhe dá algumas defesas contra predadores e agentes patogénicos.

A temperatura e a disponibilidade de alimento afetam o ciclo de muda dos crustáceos. Um aumento da temperatura acelera o crescimento ao diminuir o período da intermuda. Se a disponibilidade de alimento for reduzida, o crescimento também é reduzido, resultando num período de intermuda mais prolongado (B. G. Stevens, 2014)

**Figura 19 - Exúvia de um camarão (Fonte: <https://atyidae.wordpress.com>)**





Durante a pós-muda, há uma grande entrada de água pelas brânquias, permitindo que o corpo mole do camarão se expanda e que os tecidos cresçam rapidamente. A nova cutícula é endurecida com os minerais reabsorvidos da cutícula antiga.

Por fim temos a fase de intermuda. Esta fase tem uma duração variável, sendo mais curta nos jovens e mais longa nos adultos. Como os jovens têm um crescimento muito mais rápido e necessitam de mudar a cutícula mais vezes, a intermuda nestes dura menos tempo (Thorp et al., 2016).

O camarão *Neocaridina davidi* var *red* apresenta algum grau de dimorfismo sexual. Os machos, por norma, são mais pequenos que as fêmeas e apresentam uma cor menos intensa (Figura 20) (Barbier, 2010). Tal como foi referido anteriormente, os machos apresentam um órgão sexual nos primeiros segmentos abdominais (Figura 15) enquanto que nas fêmeas, entre o segundo e quinto segmento abdominal, existem quatro pares de pleópodes mais largos que formam uma bolsa para proteção e suporte dos ovos (figura 16). Os ovários das fêmeas encontram-se na região dorsal do seu abdômen, vulgarmente designado por sela. São fáceis de identificar pois apresentam-se com uma cor mais clara e amarelada comparativamente ao resto do corpo (Figura 21). Esta sela só é visível depois da fêmea atingir a maturação (Nur & Christianu, 2013).

**Figura 20 - *Neocaridina davidi* var *red* macho (Fonte: <http://scapeclub.org>)**



**Figura 21 - *Neocaridina davidi* var *red* fêmea com sela (Fonte: [planetinverts.com](http://planetinverts.com))**



A nível de reprodução, o comportamento de acasalamento dos camarões passa por uma série de eventos (Calado, 2008):

- 1- Contacto. Os machos detetam as fêmeas que já atingiram a maturação e que tenham feito a muda recentemente. Esta deteção é feita por contacto direto das anténulas do macho com a fêmea. Após esse contacto, o macho começa a tentar agarrar a fêmea com os seus pereiópodes.
- 2- Subida. Após o contacto, o macho sobe para a região dorsal da fêmea.
- 3- Abraço. O macho encontra-se agora firmemente agarrado à fêmea com os seus pereiópodes. A fêmea normalmente rejeita o macho durante a fase de contacto e subida, portanto quando o macho chega a esta fase, o acasalamento deverá ser bem-sucedido.
- 4- Monta. O macho balança de um lado para o outro do corpo da fêmea até posicionar o seu abdómen ao longo da região abdominal anterior da fêmea.
- 5- Mergulho. O macho “mergulha” por baixo da fêmea e posiciona a sua junção toraco-abdominal por baixo e perpendicularmente ao primeiro segmento abdominal da fêmea (Figura 22).
- 6- Batimento pleópodo. O macho movimenta os pleópodes, depositando uma bolsa de esperma na abertura genital da fêmea.
- 7- Desacoplamento. Macho e fêmea desacoplam.

**Figura 22 - Mergulho do macho sobre a fêmea (Fonte: <http://www.planetinverts.com/>)**



A expulsão dos ovos dá-se brevemente após a copulação ou até 24 horas após a mesma (Bauer, 1976). A bolsa de esperma dissolve-se e os ovos são fecundados. Os ovos são então transportados para a bolsa com a ajuda dos pereiópodes. É segregada uma substância glutinosa que permite fixar os ovos ao seu abdómen. A oxigenação dos ovos durante a incubação é garantida através de um movimento ondular que a fêmea faz com os pleópodes (Figura 23).



**Figura 23 - Oxigenação dos ovos (Fonte: <http://www.planetinverts.com/>)**



Existem pentes no final dos apêndices do quinto par dos pereiópodes que são usados para limpar os ovos. Os que não são fecundados e os que estão danificados são eliminados de modo a não prejudicar os restantes ovos (Cabrita, 2012).

Consoante a temperatura da água, o tempo de incubação varia entre as 3 e as 4 semanas, sendo que a cor dos ovos muda pouco antes da sua eclosão. Como o desenvolvimento dos ovos é direto, os juvenis que nascem são iguais aos adultos, começando a aparecer cor a partir da 2ª semana de idade (Cabrita, 2012). Os camarões juvenis atingem a maturidade sexual em 3 a 4 meses (Barbier, 2010).

### **1.2.3 Interação social**

Existem crustáceos em todo o tipo de ambientes, quer sejam terrestres ou aquáticos. Como tal, necessitam de um sistema que lhes permita comunicar entre eles de forma eficiente. Em crustáceos, a comunicação é feita visualmente, quimicamente ou mecanicamente. A comunicação química, ao contrário da visual, pode ocorrer na maior parte das condições ambientais (Breithaupt & Thiel, 2011). O facto de também ser a única forma sujeita a mudanças rápidas com a evolução e de ter um alto potencial para a especificidade, torna a comunicação química entre os crustáceos a mais proeminente (Symonds & Elgar, 2008).

Os sinais químicos desempenham uma função importante durante vários estágios de vida dos crustáceos. Estes sinais químicos são mensageiros ubiqüitários porque têm a capacidade de transmitir informações sobre a espécie em questão, como por exemplo, o género, a receptividade sexual, o estado de saúde e a dominância (Breithaupt & Thiel, 2011). Os camarões decápodes, como o *Neocaridina davidi*, juntam-se em diversos tipos de grupos sociais entre a mesma espécie e entre espécies diferentes. Estes grupos são constituídos no mínimo por dois indivíduos mas podem chegar às centenas dependendo da espécie (Baeza, Farías, Luppi, & Spivak, 2010).

Estes grupos dependem de sinais químicos na procura de comida, reconhecimento de parceiro e interações sociais, visto que a maior parte das espécies são noturnas ou vivem em ambientes de água turva onde os sinais visuais são limitados ou não funcionam. Para reconhecimento social, utilizam sinais transmitidos pela água, visuais ou de contato. As anténulas, os terceiros maxilípedes e os pereiópodes anteriores são usados para a deteção de feromonas (Bauer, 2011).

Os sinais transmitidos pela água são utilizados para obter informação acerca de outros indivíduos, sendo o seu envio facilitado através de diversos comportamentos entre os indivíduos recetores e os emissores (Bauer 2015). Já foram identificadas feromonas em espécies de todas as *phyla* sendo provável que a maioria dos animais as utilizem como forma de comunicação. Aquelas ao serem recebidas por um indivíduo, desencadeiam um comportamento ou resposta fisiológica estereotipado. Estas respostas são condicionadas e podem depender de diversos fatores, externos ou internos (Wyatt 2014). Apesar de já ter sido demonstrado a existência de feromonas aquáticas, a sua produção e origem ainda são desconhecidas. No entanto, como acontece com outros crustáceos, é provável que estes sinais transmitidos pela água estejam contidos na urina que é libertada (Breithaupt 2011).

Foram sugeridos sinais de contato nalguns sistemas de reconhecimento de camarões pois o contacto com as antenas inicia comportamentos específicos. Os machos conseguem diferenciar fêmeas reprodutivas das não reprodutivas através da utilização de quimiorrecetores nas antenas (Bauer, 2011).

Os comportamentos e interações agressivas, de defesa e de evasão entre indivíduos da mesma espécie denomina-se como comportamento agonístico. Este tipo de comportamento é importante no estabelecimento de hierarquias em muitas espécies animais. Para além de distribuir os indivíduos pelo território, regula também o acesso a comida e a parceiros, influenciando a qualidade de vida de cada indivíduo (Jiménez-Morales et al., 2018). Os lagostins mais dominantes, ao saírem vencedores de comportamentos agonísticos, ganham acesso a recursos mais valiosos como parceiros, comida ou abrigos (Bergman & Moore, 2003). À medida que os recursos escasseiam e se tornam mais valiosos, aumenta a agressividade entre indivíduos bem como o tempo que estes comportamentos agonísticos duram (Grant, Gaboury, & Levitt, 2000). No entanto, estas lutas entre indivíduos raramente resultam em ferimentos graves ou morte de um dos indivíduos, pelo que a maioria é decidida pelo recuo por uma das partes (Palaoro, Dalosto, Costa, & Santos, 2014). Conforme sugerido pela sua aparência, os camarões são animais que dependem da cripse, capacidade de um organismo se misturar com o meio ambiente, para diminuir o seu risco individual de predação. A agregação destes animais no seu ambiente natural resulta de uma resposta coletiva a um fator ambiental não social. Existe, no entanto, uma separação dos indivíduos por tamanhos. É sugerido que esta separação não resulte de uma escolha ativa por parte do indivíduo mas sim por uma resposta específica a um ou mais fatores

ambientais (Evans, Finnie, & Manica, 2007). No caso do camarão *Neocaridina davidi var red*, a sua aparência foi selecionada através de sucessivas reproduções da variante *wild* da mesma espécie. Enquanto que na variante *wild*, a sua aparência permite que haja alguma camuflagem com o seu meio natural, esta aparência vermelha da variante *red* não lhes confere nenhuma vantagem de camuflagem contra predadores, pelo que o seu agrupamento pode ter influência sociais.

#### 1.2.4 Parâmetros de água

É necessário manter uma boa qualidade de água para garantir o bem-estar, o crescimento e a sobrevivência dos camarões. Isto é conseguido regulando os parâmetros de água no tanque. A qualidade refere-se a todas as características físicas, químicas e biológicas que regulam a sua adequação para um fim específico (Boyd, 2015). A manutenção de uma boa qualidade de água é crítica para manter os camarões livres de doença. A má qualidade é considerada a causa mais comum de mortalidade (Shelton, 2010). É necessária uma rotina de análise dos parâmetros de água para garantir a saúde dos camarões. Os parâmetros a ser analisados são: a temperatura, pH e alcalinidade total, dureza total, oxigénio dissolvido, amónia, nitritos e nitratos.

É fundamental saber o intervalo de temperatura ótima da espécie a ser utilizada para evitar o *stress* e a imunossupressão causada por hipotermia ou hipertermia (Shelton, 2010). No caso do *Neocaridina davidi var red*, o intervalo de temperatura ótima é entre os 23°C e os 25°C (Barbier, 2010).

Em relação à dureza total da água, o cálcio e o magnésio são a principal fonte da sua alcalinidade. A dureza total da água é definida como a concentração total desses metais alcalinos dentro de água expresso no equivalente de carbonato de cálcio (mg/l  $\text{CaCO}_3$ ) (Shelton, 2010).

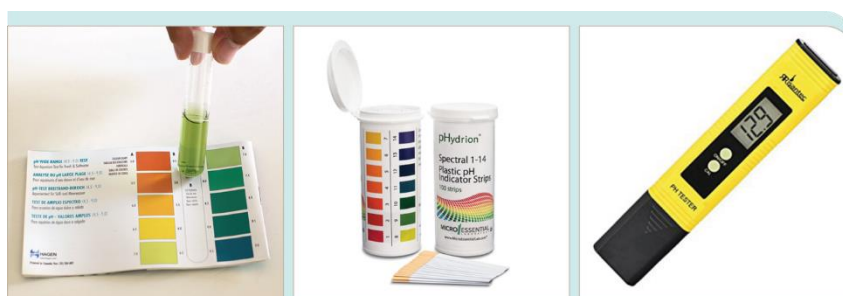
Os testes feitos para determinar a dureza total na água dos tanques muitas vezes provêm de *kits* em que a mesma é expressa em graus. Um grau de dureza equivale a 17,9 mg/ml de  $\text{CaCO}_3$ . Os camarões toleram uma água com dureza total entre os 8º e os 20º (Barbier, 2010).

Em relação ao oxigénio dissolvido, este é fundamental para a sobrevivência dos camarões. O oxigénio dissolvido na água depende, essencialmente, da atividade biológica dentro do tanque e da solubilidade de oxigénio na água. Num tanque com uma flora bastante extensa, irá ter uma concentração de oxigénio dissolvido bastante elevada ao fim do dia, devido à fotossíntese que ocorreu durante o resto do dia. Por outro lado, durante a noite, o consumo de oxigénio pela fauna e flora pode levar a um declínio da quantidade de oxigénio dissolvido para níveis críticos de manutenção de vida. A solubilidade de oxigénio na água depende da pressão atmosférica, da temperatura e da salinidade. Quanto maior forem estes valores,

menor será a solubilidade do oxigênio na água. Os sintomas de níveis de oxigênio dissolvido baixos incluem dificuldade respiratória e letargia (Shelton, 2010). Para manter os níveis necessários de oxigênio dissolvido, é preciso recorrer ao arejamento da água. Para além de um bom fluxo de água, uma bomba de ar ligada a um difusor de ar pode ser usada para arejamento de um tanque.

Em relação ao pH e à alcalinidade total, o primeiro é o cologaritmo da concentração do íão hidrogênio presente na água, o segundo representa um sistema tampão e é definido como a soma dos bicarbonatos, carbonatos e outros aniões presentes na água, expresso em carbonato de cálcio equivalente (mg/l  $\text{CaCO}_3$ ) (Shelton, 2010). O pH é uma escala que vai do 0 ao 14, sendo que 7 é considerado um pH neutro, acima de 7 um pH básico e abaixo de 7 um pH ácido. Este pode ser medido através de um medidor de pH eletrônico ou através de um teste químico indicador de cor (Figura 23).

**Figura 24 - Diferentes métodos para testar o pH da água (Fonte: <http://www.same-day.com>; <https://www.amazon.com>)**



A mudança de pH na água é determinada pela sua capacidade de resistência como sistema tampão. A respiração dos animais e a decomposição de azoto por microrganismos, levam a um aumento da acidez da água, logo a uma diminuição do pH. Valores de alcalinidade total baixas levam a mudanças de pH com mais facilidade, sendo que, um decréscimo repentino do pH na água leva a uma mortalidade elevada dentro do tanque. Deste modo é necessário garantir um nível de alcalinidade adequado para que não existam mudanças bruscas de pH e este se mantenha num nível constante (Shelton, 2010). O nível de pH ideal para os camarões situa-se entre os 6,8 e os 8.

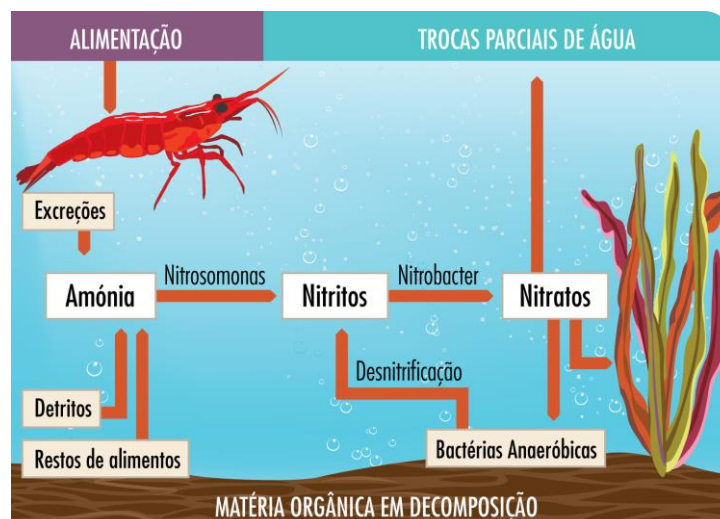
Em relação aos produtos azotados, estes ocorrem na água em formas diferentes:

1. Amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) e Amónia ( $\text{NH}_4^+$ )
2. Nitritos ( $\text{NO}_2^-$ )
3. Nitratos ( $\text{NO}_3^-$ )

Estes três parâmetros são normalmente medidos através do uso de testes químicos.

Todas estas formas integram o ciclo do azoto. Neste, o azoto passa por diversas transformações (Figura 24).

Figura 25 - Ciclo do azoto (Adaptado de <https://www.fishlore.com>)



A amónia é o principal resíduo azotado eliminado pelos peixes. Esta também é produzida através da decomposição de matéria orgânica na água, como por exemplo restos de comida e plantas mortas. Os camarões não sobrevivem em meios com uma grande quantidade de amónia. Dentro de água, o amoníaco ( $\text{NH}_3$ ) encontra-se em equilíbrio com a sua forma ionizada ( $\text{NH}_4^+$ ). Este equilíbrio é dependente da temperatura e do pH, por isso, aumentando um destes parâmetros, aumenta a toxicidade da forma não ionizada (Shelton, 2010). Quando se faz a medição da amónia, através de testes químicos, está-se a medir a amónia total e não as duas formas separadas. Depois, a amónia sofre um processo de transformação chamado nitrificação. Neste processo, bactérias do género *Nitrosomonas* transformam a amónia em nitritos.

Os nitritos são absorvidos pelas brânquias, reagem com a hemoglobina e impedem o transporte de oxigénio (Durborow, Crosby, & Brunson, 1997). Como tal, não devem existir nitritos dentro do tanque se quisermos garantir a sobrevivência dos camarões. Felizmente, estes nitritos sofrem também um processo de transformação em que bactérias do género *Nitrobacter*, *Nitrococcus*, *Nitrospira* e *Nitrospina* os convertem em nitratos (Itoi, Ebihara, Washio, & Sugita, 2007).

Estes últimos são menos tóxicos que a amónia e os nitritos, mas podem ser letais em quantidades mais elevadas (Camargo, Alonso, & Salamanca, 2005). As plantas utilizam estes nitratos para produzir aminoácidos. Em condições anaeróbicas, existem bactérias que utilizam o oxigénio existente nos nitratos como um substituto de oxigénio molecular para oxidar matéria orgânica, transformando nitratos em nitritos. Este processo é chamado desnitrificação (Boyd, 2015). No entanto, a concentração de nitratos costuma ser sempre mais elevada que as de nitritos e de amónia. Para reduzir estes níveis torna-se necessário realizar trocas de água parciais.

As bactérias nitrificantes e desnitrificantes necessitam de algum tipo de substrato para que cresçam e tenham um funcionamento normal. Existem inúmeros materiais utilizados como substratos para este fim, como por exemplo, areia, cascalho e conchas partidas (Shelton, 2010).

Existem diversos estudos que comprovam a toxicidade em crustáceos quando expostos a metais pesados como o chumbo, cádmio, cobre e arsénio (Bambang, Charmantier, Thuet, & Trilles, 1995; Chen & Lin, 2001; Daly, Campbell, & Hart, 1990; Denton & Burdon-jones, 1982; Wu & Chen, 2005; Zheng et al., 2017). Esta exposição leva a alterações no crescimento, na muda, na alimentação, na osmorregulação e na sobrevivência dos crustáceos.

Bambang (1995) demonstrou que, o cobre, afeta negativamente a capacidade de osmorregulação dos camarões ao reduzir a concentração de iões na hemolinfa e inibir a atividade da  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -ATPase nas brânquias. Esta alteração pode levar à morte dos camarões durante a fase de muda.

Wu & Chen (2005) demonstraram que o cádmio provocava uma grande diminuição no crescimento dos camarões e o zinco uma diminuição mais ligeira. Demonstraram também que só nos camarões expostos ao cádmio é que existiram diminuições no consumo de alimento.

Chen & Lin (2001) demonstraram que, uma exposição ao cobre, levou a uma diminuição do crescimento, diminuição na alimentação e aumento da mortalidade nos camarões. Notaram também que, a frequência da muda nestes camarões, estava diminuída.

Zheng et al. (2017) utilizaram 8 espécies de camarões de água doce nativos da China em testes de toxicidade de arsénio. O estudo revelou que, todos estes camarões, eram sensíveis e que poderiam ser usados como um indicador biológico para a contaminação com este metal em meios aquáticos. Concluíram também que, os crustáceos são o grupo de animais mais sensíveis a este elemento, quando comparados com dados da toxicidade noutros grupos taxonómicos e que esta sensibilidade variava entre espécies.

Como se pode ver, a exposição a metais pesados é extremamente prejudicial aos camarões. No entanto, elementos como o cobre e zinco também são importantes no metabolismo dos crustáceos (Depledge, 1989). Como tal, é importante ter em atenção os produtos utilizados nos tanques em que se encontram camarões pois muitos têm uma quantidade de cobre que lhes é tóxica.

Temos por último os parâmetros biológicos como bactérias, fungos, parasitas e vírus. Destes todos, os vírus são os agentes patogénicos mais preocupantes na produção de camarões. No início dos anos 90, houve uma mortalidade massiva nos maiores produtores de camarão devido ao *White Spot Syndrome Virus* (WSSV) (Karunasagar & Ababouch, 2012). O primeiro relato de morte por *Yellowhead Disease* (YHD) foi em 1990 na Tailândia. Desde então já foi reportado em diversos países da Ásia, nos EUA e na Austrália. Foram

demonstradas também coinfeções com bactérias patogénicas, parvovirus hepatopancreático e *monodon baculovirus* (MBV). Está associada a uma mortalidade em massa em camarões juvenis (Stentiford, Bonami, & Alday-Sanz, 2009). Mais recentemente, em 2004, foi reportado pela primeira vez o *infectious myonecrosis virus* (IMNV). Este causa necrose dos músculos estriados. Há mortalidade associada a eventos causadores de *stress* ou alterações na temperatura ou salinidade da água (Karunasagar & Ababouch, 2012). Todas estas doenças encontram-se na lista de doenças, infeções e infestações em 2017 da *World Organisation for Animal Health* (OIE).

Existe um equilíbrio entre o camarão, o ambiente, o agente patogénico e o manejo. Se um destes fatores não estiver em equilíbrio com o outro, o camarão adoece. É possível compreender a importância em manter uma boa qualidade de água para a saúde deste animal.

### **1.2.5 Substrato**

A escolha do substrato num tanque é muito importante. Como referido anteriormente, as bactérias desnitrificantes alojam-se no substrato, tornando-o num filtro biológico ao converterem produtos tóxicos em produtos menos tóxicos. Aquele funciona também como uma base de fixação para plantas e decorações. Ao afetar o comportamento dos seres aquáticos, através da conjugação do substrato, plantas e decorações, acaba também por afetar o seu bem-estar. É de maior importância ainda a sua escolha quando se tratam de camarões visto que estes passam a maior parte do tempo no fundo dos tanques (Boyd, 2015). O substrato é também a sua principal fonte de alimentação e de proteção contra predadores.

Existem diversos tipos de substratos disponíveis, sendo que os mais comuns em tanques de água doce são: cascalho, pedras coloridas, areão, argila, areia, madeira, rocha vulcânica e vidro alisado (Figura 25).

**Figura 26 - Substratos mais utilizados em aquariorfilia**

(fonte: <http://www.sandatlas.org/sand>, <https://www.estimacao.com.br>, <http://www.scalare.pt>, <https://www.fishlore.com>, <http://www.save-on-crafts.com>, <https://it.depositphotos.com> ; <https://plantedtankmonterrey.wordpress.com> )

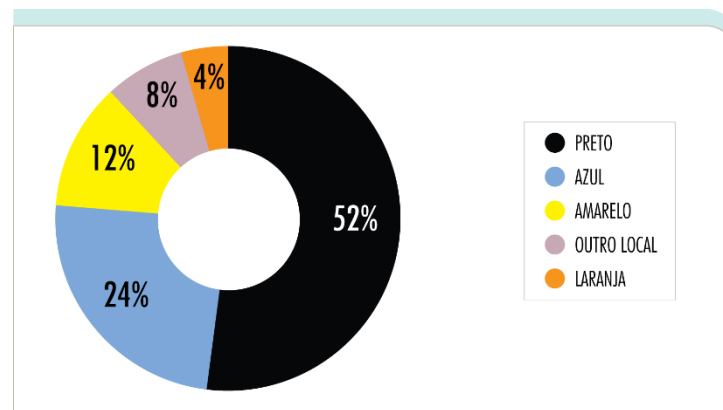


É necessário ter em atenção o tipo de substrato utilizado pois este pode modificar alguns dos parâmetros da água. Normalmente, é usado areão do tipo granito ou quartzo em tanques de água doce pois existe uma menor probabilidade de haver trocas de iões com a água e, conseqüente modificação dos seus parâmetros. Se for utilizada madeira, é necessário que esta fique submersa algum tempo antes de ser introduzida no tanque para não serem libertados taninos, que modificam a cor da água e para não flutuar (Weber III, Shelton, & Roberts, 2010).

Existem espécies de camarões que se escondem dos predadores ao enterrarem-se na areia. No caso do *Neocaridina davidi var red* isto não acontece, como tal, utilizar areia como substrato não será o ideal. Para além disso, o seu habitat natural é constituído por pedras e madeira. De acordo com Cabrita (2012), estes camarões têm uma preferência por substratos de cor escura (preferencialmente cor preta) (Figura 26). Refere também que o comportamento de escolha do tipo de substrato, não depende da luminosidade presente, visto que teve resultados semelhantes no período de dia e no período de noite.



**Figura 27 - Distribuição dos camarões da amostra total pelas diferentes cores (Retirado de Cabrita 2012)**



### 1.2.6 Luz

A escolha do tipo de luz e sua intensidade é também um fator que pode alterar o bem-estar dos animais. A influência de diferentes características de luz, como por exemplo o fotoperíodo e diferentes espectros, afeta o desenvolvimento de larvas de peixe e do seu relógio circadiano (Vallone, Lahiri, Dickmeis, & Foulkes, 2007). É necessário então realizar estudos de preferência para podermos garantir que as condições ambientais são as melhores e consequentemente, garantirmos o bem-estar animal. Villamizar, García-Alcazar, & Sánchez-Vázquez, (2009), demonstraram que a luz incidente, em termos de intensidade e conteúdo de espectro, tem influência no desenvolvimento, crescimento e sobrevivência em diversos teleósteos marinhos. A maturação ovárica, a reprodução e o crescimento de alguns crustáceos também são afetadas pelo espectro de luz utilizado (W. Emmerson, 1980; W. D. Emmerson, Hayes, & Ngonyame, 1983; Hillier, 1984; Kelemec & Smith, 1980; Primavera & Caballero, 1992). Xiaolong et al., (2016), demonstraram que, uma espécie de abalone, tinha um crescimento mais acentuado quando exposto a uma luz vermelha ou laranja, enquanto tinha um menor crescimento quando exposto a uma luz azul ou verde. Noutras espécies animais, como em ratos, esta temática já foi bastante estudada (Becker & Grecksch, 1996; Hofstetter, Hofstetter, Hughes, & Mayeda, 2005; McReynolds, Weir, & DeFries, 1967; Valle, 1970) havendo um grande foco no estudo da intensidade da luz e seus efeitos no comportamento animal (Kapogiannatou, Paronis, Paschidis, Polissidis, & Kostomitsopoulos, 2016). A intensidade e o espectro que mais se aproxime do habitat natural da espécie em questão será o melhor a ser utilizado. Para isso é necessário estudar e recolher dados de modo a se conseguir obter a melhor combinação de intensidade e espectro de luz, que garantam o bem-estar do animal a ser produzido.

Existem vários tipos de luzes disponíveis no mercado:

- Luzes fluorescentes tubulares
- Luzes fluorescentes compactas
- Luzes descarga de alta intensidade
- *Light Emitting Diode* (LED)

Utilizar luzes fluorescentes tubulares é a forma mais fácil de iluminar um tanque. Existem diversos suportes para este tipo de luzes de forma a acomodar os diferentes tipos de tanques existentes no mercado. Estas lâmpadas podem emitir luzes de vários espectros, consoante a necessidade dos animais presentes nos tanques:

- Lâmpadas actínicas – Emitem luz predominantemente do lado azul do espectro de cor. São ideais para tanques marinhos pois recriam a luz encontrada em águas profundas e fornecem a energia adequada para o crescimento de corais.
- Lâmpadas mistas (actínicas e brancas) ou 50/50 – Emitem uma mistura de luz branca e azul que ajuda a recriar um ambiente marinho, ajudando no crescimento de corais.
- Lâmpadas de realce de cor – Estas emitem uma luz mais “quente”, utilizada para realçar ou aumentar a cor existente no tanque. É uma lâmpada utilizada maioritariamente em tanques marinhos e de água doce que só contenham peixes, visto que o seu valor em termos de crescimento de corais é quase nulo.
- Lâmpadas diurnas – Emitem luz em todo o espectro visível, aproximando-se dos efeitos da luz do sol natural. São lâmpadas comuns utilizadas em todo o tipo de tanques.
- Lâmpadas específicas para plantas – São utilizadas para estimular o crescimento de plantas. A luz emitida tem picos na zona do espectro de cor azul e vermelho.
- Lâmpadas de alta intensidade – Este tipo de emite uma luz com uma temperatura de cor elevada. São mais utilizadas em tanques marinhos.

As lâmpadas fluorescentes compactas diferem das fluorescentes tubulares apenas na intensidade de luz emitida, ou seja, uma compacta equivale a duas tubulares.

As lâmpadas de descarga de alta intensidade são utilizadas por aquarofilistas mais experientes. São compostas por uma série de arames conectados a uma cápsula de vidro. Esta contém gases e sais metálicos que produzem luz quando é passada uma corrente elétrica. Existem diversos tipos de lâmpadas de descarga de alta intensidade, sendo que as lâmpadas de iodeto metálico são as mais indicadas para tanques marinhos. Este tipo de iluminação é bom para tanques grandes que necessitem de condições de iluminação bastante elevadas.

As lâmpadas LED emitem luz através da passagem de corrente elétrica por um semicondutor. Quando a corrente elétrica passa por este semicondutor, os elétrons presentes elevam-se para um nível energético superior e libertam energia em forma de fótons. A cor da luz emitida depende do semicondutor utilizado (Bourget, 2008). Este tipo de lâmpadas são uma alternativa bastante melhor às luzes fluorescentes visto que têm a vantagem de serem mais pequenas, mais duradouras e também de emitirem menos calor o que as torna mais eficazes (Kim, Mao, Kraemer, & Yarish, 2015; Yaxiao Qin, Deyan Lin, & Hui, 2009).

Este tipo de iluminação já existe desde 1920, quando foi inventado por Robert Hall e Nick Holonyak. Contudo, só no início de 1960 é que se desenvolveu uma versão prática da cor vermelha no espectro visível (Zheludev, 2007). Estas eram apenas usados como luzes indicadoras devido à sua fraca potência. Durante os anos 70 foram desenvolvidos LEDs com comprimentos de onda mais pequenos do espectro visível; laranja, amarelo e verde. Só em 1993 é que um LED de cor azul foi desenvolvido. Em 1996 este tipo de LED azul foi coberto por um revestimento de fósforo, criando o primeiro LED de cor branca (Bourget, 2008). Sendo um tipo de luz bastante mais eficiente e duradouro, é natural que se comece a utilizar mais os LEDs em comparação com outros tipos de luz.

No seu habitat natural, os animais estão expostos a mudanças diárias entre fases de luz e de escuridão, conhecido como o fotoperíodo. Estas mudanças são causadas pelo movimento de rotação da Terra. Como tal, foi necessário adaptarem-se, regulando as suas atividades num ritmo circadiano (Strauss & Dirksen, 2010).

A grande maioria dos crustáceos são animais noturnos, ou seja, executam as suas atividades (exploração, acasalamento e alimentação) durante a noite no seu habitat natural. Em condições laboratoriais são mais ativos em condições de escuridão (Aréchiga, Fernández-Quiróz, de Miguel, & Rodríguez-Sosa, 1993). Este ritmo é mantido através da regulação interna por “pacemakers” que controlam o nível de atividade celular de uma maneira autónoma, regulando eventos fisiológicos e comportamentais. Estes “pacemakers” têm atividade oscilatória endógena, permitindo a manutenção do ritmo circadiano mesmo na ausência de estímulos ambientais. Para um tipo de tecido ser considerado marca-passo, é necessário que cumpra cinco critérios (Strauss & Dirksen, 2010; Turek FW, Dugovic C, & Zee PC, 2001):

- 1- Garantir a autonomia da atividade oscilatória circadiana em condições de escuridão ou luz constante.
- 2- Alinhamento do período e fase do ciclo circadiano, através de estímulos externos, a parâmetros ambientais como a luz e temperatura.
- 3- Perda do comportamento rítmico/circadiano após remoção de tecidos ou grupo de células específicos.
- 4- Reativação rítmica após o transplante das células específicas.

- 5- Autonomia da atividade circadiana *in vitro* no tecido isolado do marca-passo durante um período de tempo razoável.

Nos crustáceos, a existência de um único marca-passo que controle o ritmo circadiano ainda é bastante debatida. Há evidência de vários locais com “pacemakers” independentes que interagem entre eles para manter o ritmo circadiano. Estes são (Strauss & Dirksen, 2010; Wiese, 2002):

- 1- O pedúnculo ocular.
- 2- A retina.
- 3- Fotorreceptores cerebrais extraretinais.
- 4- Fotorreceptor caudal do gânglio abdominal terminal em lagostim.

A capacidade de reconhecer várias cores de luz varia de espécie para espécie animal. A distinção entre as várias cores de luz é possível devido às diferenças de sensibilidade entre os cones, fotorreceptores existentes no olho. Há aproximadamente 350-400 milhões de anos, os vertebrados desenvolveram cinco famílias de pigmentos visuais, uma classe de bastonete e quatro classes diferentes de cones fotorreceptores. Isto permitiu a visualização de cor através dos quatro pigmentos dos cones, sendo que um destes era sensível à luz ultravioleta. Este número de pigmentos diminuiu consoante a necessidade de cada espécie animal. Assim, a maioria dos mamíferos, hoje em dia, só possuem dois tipos de cones diferentes, tornando a sua visão de cor dicromática (Maggs, Miller, & Ofri, 2013). Esta diferença de número de pigmentos dos cones pode ser muito grande entre espécies. Temos como exemplo a diferença entre o camarão *Palaemonetes vulgaris* que só possui dois tipos de pigmentos diferentes (Wald & Seldin, 1968), e o camarão *Haptosquilla trispinosa* que possui doze pigmentos diferentes, permitindo-lhe discriminar um número mais elevado de comprimentos de onda diferentes (Thoen, How, Chiou, & Marshall, 2014).

## **2 Estudo do comportamento do camarão *Neocaridina davidi* “var red” quando expostos a diferentes espectros de luz**

O setor da aquacultura tem atualmente uma posição de destaque a nível mundial, sendo o setor de produção animal que apresenta o maior crescimento (FAO, 2010).

A indústria da aquacultura desempenha um papel essencial na economia global, verificando-se valores de venda globais a rondar os 73 mil milhões de euros (FAO, 2010).

Embora o desenvolvimento e o aperfeiçoamento dos sistemas de produção tenham aumentado nas últimas décadas, o bem-estar animal nem sempre tem tido o acompanhamento proporcional.

Através do aumento do conhecimento, assim como dos métodos de pesquisa, é possível melhorar a área de produção. Esta aposta deve ser feita nos aspetos essenciais que

determinam o bem-estar animal: características de água, ambiente, alimentação e compatibilidade de espécies.

Devido ao elevado número de variáveis envolvidas num estudo desta natureza, não é fácil fornecer-se uma solução adequada para todos os problemas que possam existir. No entanto, se de um modo preventivo e proactivo se efetuar uma identificação e compreensão das causas e consequências, poderá ser possível encontrar o equilíbrio necessário.

Pela importância que este tema apresenta no setor da carcinicultura (produção de camarões) e do bem-estar animal, pela falta de informação de conhecimento atualmente existentes, e pela necessidade de se apostar na investigação sobre esta área, justifica-se o desenvolvimento deste trabalho de investigação. O estudo foi dividido em dois ensaios.

## **2.1 Primeiro ensaio**

### **2.1.1 Materiais e métodos**

#### **2.1.1.1 Amostragem**

Os camarões usados na experiência foram adquiridos de um criador privado, “Shrimp Box”. Foram usados 240 camarões *Neocaridina davidi var red* adultos, inicialmente colocados num aquário com as condições necessárias na sala de observações. Em cada semana de observação foram retirados, aleatoriamente, desse aquário 4 grupos de 15 camarões, sendo cada grupo introduzido num aquário de observação diferente e sendo-lhes permitido um período de aclimatização de dois dias.

#### **2.1.1.2 Sala de observações e aquários**

Foram usados 4 aquários de 15 litros cada um. Em cada um deles foram colocadas nos cantos frontais duas placas de Petri com pedras pretas da marca “Marina” (Figura 27).

**Figura 27 - Placa de Petri com substrato**



Por cima destas placas, coladas a cada lateral do aquário, encontravam-se as luzes LED de marca “Marina” a 7 centímetros da parte da frente do aquário e a 13 centímetros de altura (Figura 28)

**Figura 28 - Luz LED utilizada na experiência**



Através do uso do temporizador existente na sala, foi definido um ciclo de 12 horas de luz diária, das 20:00h até às 08:00h. A luz LED que se encontrava ligada durante a experiência em cada aquário era a luz do lado esquerdo. Foram utilizadas quatro luzes com espectros diferentes. A utilização de 4 aquários, cada um com um espectro de luz diferente, permitiu que, as condições em cada semana, fossem iguais para cada um.

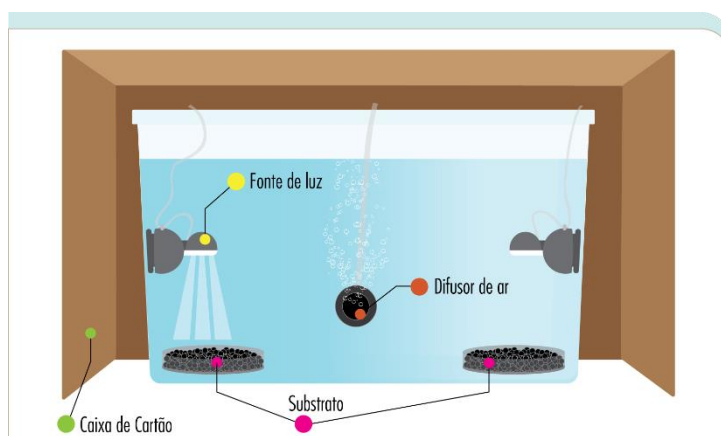
Foi usada uma bomba de ar (EHEIM®) para cada dois aquários, cada um com o seu difusor de ar (Figura 29).

**Figura 29 - Bomba de ar EHEIM**



Para evitar o cruzamento das diferentes luzes, foi feito um “abrigo” com caixotes de cartão. Cada aquário continha 15 litros de água e 15 camarões. Assim obtemos uma proporção de 1 camarão por cada litro de água (Figura 30).

**Figura 28 - Configuração do aquário de observação**

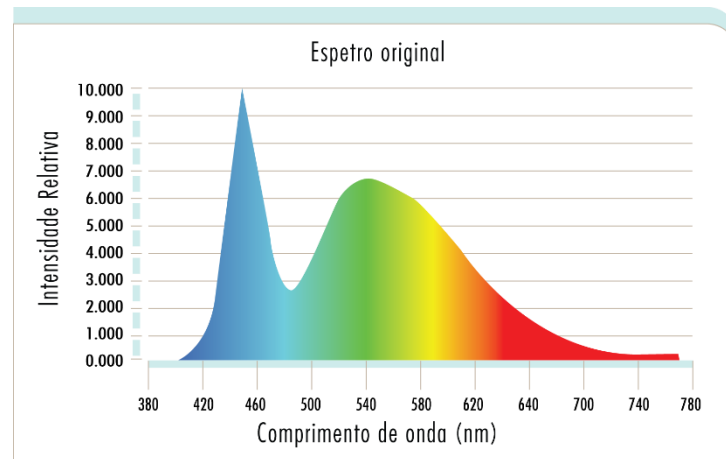


A sala onde foi realizada a experiência tem um bom isolamento térmico, permitindo manter os aquários a uma temperatura estável sem a utilização de um termóstato. Foram feitos registos da temperatura da água dos aquários através de um termómetro de mercúrio.

#### **2.1.1.2.1 Luzes**

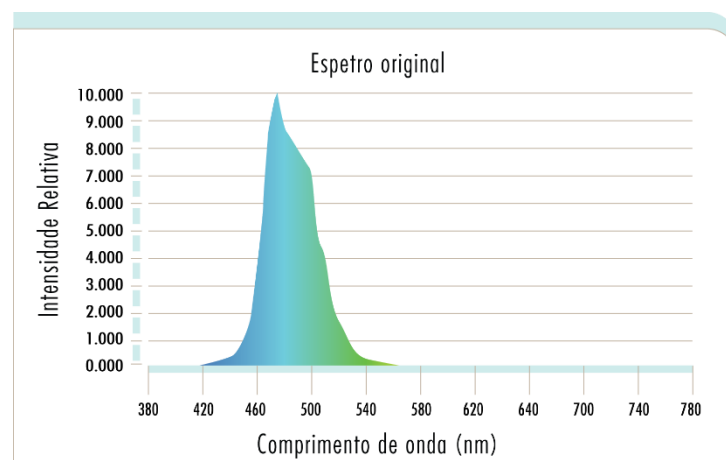
A primeira luz (LED Branco) emite em praticamente todo o espectro visível, tendo picos na zona do azul, do verde e do vermelho (Figura 31), compatível com uma luz branca. Um valor de 21,12% da luz emitida encontra-se no espectro vermelho (600-700nm), 50,17% encontra-se no espectro verde (500-599nm) e 28,70% encontra-se no espectro azul (400-499nm). Tendo em conta que esta luz é uma mistura de várias cores do espectro do visível, não faz sentido utilizar um comprimento de onda médio para a definir.

**Figura 29 - Espectro de luz do LED branco**



A segunda luz (LED Azul) emite, maioritariamente, na zona azul do espectro visível com um pico na zona dos 470nm (Figura 32), sendo o comprimento de onda médio desta luz 453nm, compatível com uma luz azul. Um valor de 0.69% da luz emitida encontra-se no espectro vermelho (600-700nm), 6.94% encontra-se no espectro verde (500-599nm) e 92.41% encontra-se no espectro azul (400-499nm).

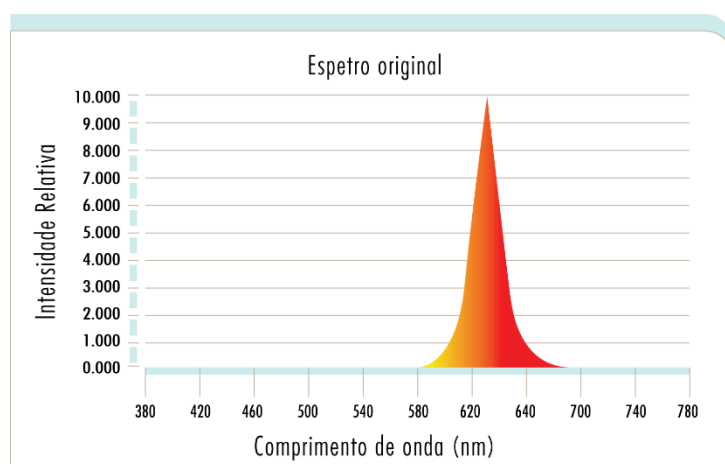
**Figura 30 - Espectro de luz do LED azul**



A terceira luz (LED Vermelho) emite, maioritariamente, na zona vermelha do espectro visível com um pico na zona dos 625nm (Figura 33), sendo o comprimento de onda médio desta luz 631nm, compatível com uma luz vermelha. Um valor de 97.31% da luz emitida encontra-se no espectro vermelho (600-700nm), 2.50% encontra-se no espectro verde (500-599nm) e 0.17% encontra-se no espectro azul (400-499nm).

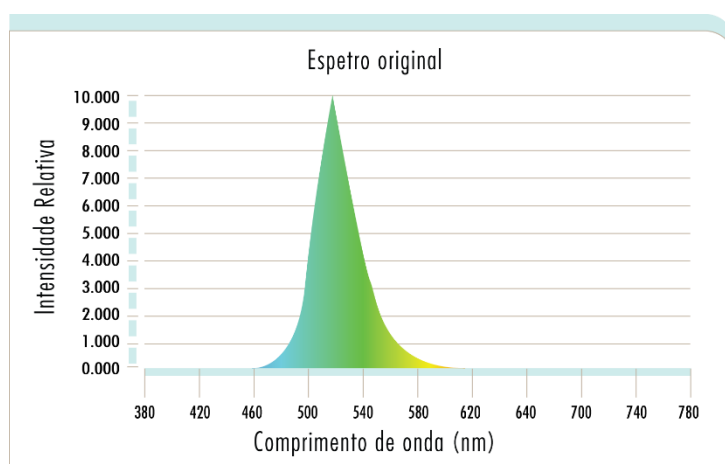


**Figura 31 - Espectro de luz do LED vermelho**



A quarta luz (LED Verde) emite, maioritariamente, na zona verde do espectro visível com um pico na zona dos 520nm (Figura 34), sendo o comprimento de onda médio desta luz 517nm, compatível com uma luz verde. Um valor de 1.48% da luz emitida encontra-se no espectro vermelho (600-700nm), 89.19% encontra-se no espectro verde (500-599nm) e 9.25 encontra-se no espectro azul (400-499nm).

**Figura 32 - Espectro de luz do LED verde**



### 2.1.1.3 Alimentação

No final de cada dia foi colocada uma placa de Petri no centro dos aquários com 8 *pellets* de comida para camarão “SERA Shrimps Natural”. Esta contém, no mínimo, 38,3% de proteína bruta, 6,4% de gordura e 7,7% de fibra (Figura 35).

**Figura 33 – Alimentação dada aos camarões**



#### 2.1.1.4 Água

Todos os dias antes de se iniciarem as observações foi feita uma troca de água parcial equivalente a 20% da quantidade de água total em cada aquário. Foi utilizada uma mangueira com um diâmetro de 9 mm para fazer a sifonagem da água, permitindo remover restos de comida e outros dejetos da noite anterior. A água utilizada para as trocas parciais era retirada da torneira e deixada a repousar num balde no dia anterior de modo, a permitir que o cloro existente pudesse evaporar e que, a sua temperatura, se igualasse à temperatura dos aquários. Foram feitas medições regulares de nitratos, nitritos, amónia total, pH e dureza com um *kit* de testes da “Nutrafin” (Figura 36).

**Figura 34 - Testes utilizados para medir os parâmetros da água**



#### 2.1.1.5 Observações

Foram feitas observações durante quatro semanas. De segunda a sexta-feira foram feitas observações das 09:00-10:00, das 11:00-12:00, das 14:00-15:00, das 16:00-17:00 e das 18:00-19:00. Em cada hora de observação, foi registado o número de camarões que se encontravam na placa de Petri esquerda (com luz), na placa de Petri direita (sem luz) e também os camarões que se encontravam fora das placas. Estes registos foram feitos em

intervalos de 5 minutos (Anexo 5). Foram feitas 100 horas de observações, perfazendo um total de 5200 observações nos quatro aquários.

#### 2.1.1.6 Análise estatística

Para análise estatística, foi utilizado o programa “Microsoft Excel” para organizar os dados e o programa “R”, versão 3.4.0, associado ao “RStudio”, versão 1.0.153, para executar a análise estatística dos dados recolhidos.

Foi feita uma análise inicial dos dados através da utilização de gráficos de barras e do teste de “Anderson-Darling” para verificar a normalidade dos mesmos.

Recorreu-se a um modelo linear generalizado misto, utilizando a quadratura de Gauss-Hermite. Foi também utilizado um teste de comparações múltiplas de Tukey para averiguar as diferenças entre cada luz. O “cut-off” para significância estatística foi considerado como sendo de 5%, ou seja, valor de  $p = 0,05$ .

#### 2.1.2 Resultados

Foram feitas 100 horas de observações, perfazendo um total de 5200 observações nos quatro aquários.

Durante as quatro semanas de observações não se verificaram mortes em nenhum dos aquários. Os camarões encontravam-se bem de saúde, demonstrado pelo facto de ser possível visualizar diversos exosqueletos durante as observações, bem como o nascimento de camarões. A temperatura da água manteve-se constante (23°C) e não ocorreram alterações bruscas nos parâmetros de água que foram testados. Estes encontram-se resumidos na tabela 2:

**Tabela 2 - Parâmetros de água dos aquários na primeira fase da experiência**

Temperatura	23 °C
Ph	7
Dureza (GH)	60 mg/L
Amónia total ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ )	0
Nitritos ( $\text{NO}_2$ )	0
Nitratos ( $\text{NO}_3$ )	5 mg/L

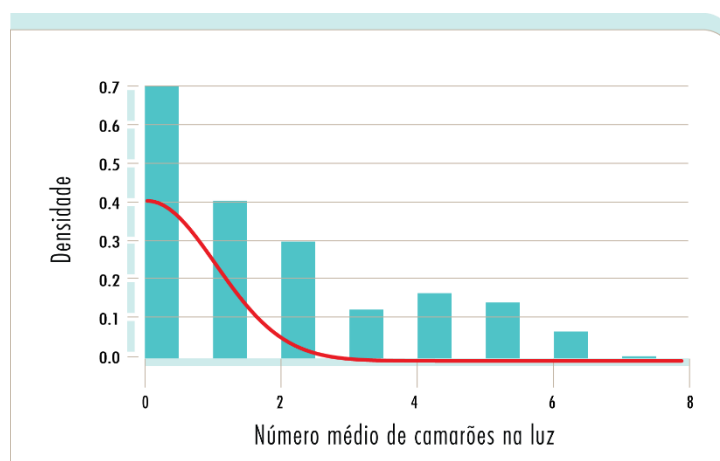
Através da figura do Anexo 2, é possível observar que os registos do número de camarões que se encontravam na placa de Petri com luz, para cada um dos 4 aquários, foi uniforme ao longo do dia durante as 4 semanas.

A média do número de camarões que se encontravam na placa de Petri com luz foi testada para a normalidade através do teste de “Anderson-Darling” (Tabela 3), tendo o resultado mostrado que a distribuição não é normal ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 3 - Teste de normalidade de Anderson-Darling para dados da primeira fase da experiência**

Anderson-Darling normality test	
A = 301,65	p-value < 0,001

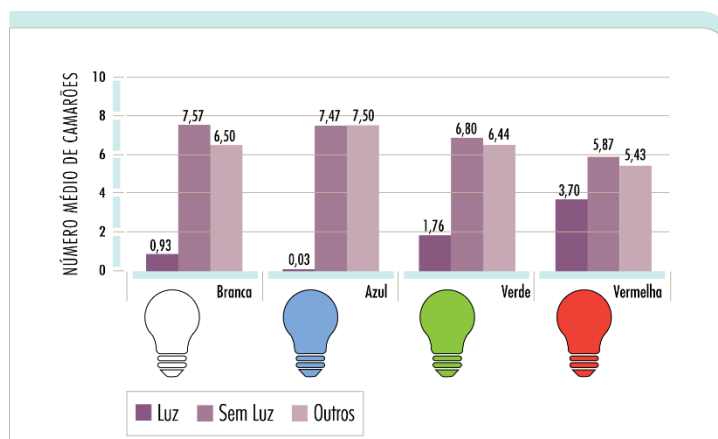
**Figura 35 - Comparação da distribuição dos dados da primeira fase com uma distribuição normal**



Pelo gráfico da figura 37 é também possível ver que esta variável não segue uma distribuição normal. A linha vermelha é um exemplo de uma distribuição normal. Quando comparada com a distribuição dos dados das observações, conclui-se que esta não é uma distribuição normal.

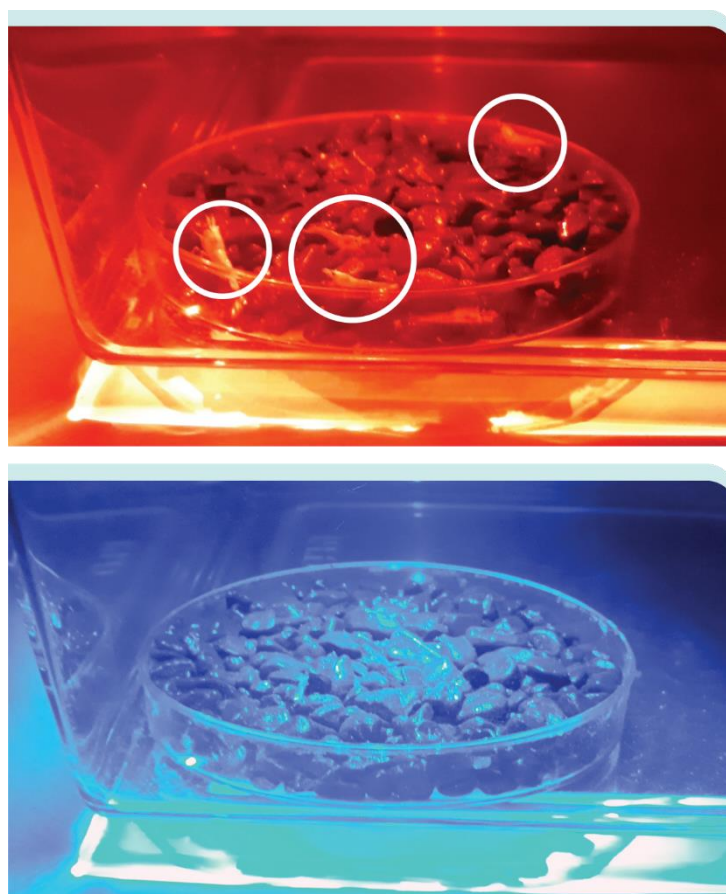
Na figura 38 é possível observar as diferenças do número médio de camarões em cada aquário que se encontravam na placa de Petri com luz, sem luz e fora das placas de Petri.

**Figura 38 - Média do número de camarões registados na placa de Petri com luz, sem luz e outros sítios do aquário da primeira fase**



Como mostra a figura 38, a proporção de camarões atraídos pela luz por ordem decrescente é a seguinte: luz vermelha, luz verde, luz branca e luz azul. A média do número de camarões na luz vermelha é 3,70, na luz verde é 1,76, na luz branca é 0,93 e na luz azul é 0,03. Na figura 39, podemos ver a diferença entre o número de camarões na luz vermelha e na luz azul.

**Figura 36 - Diferença entre o número de camarões na luz vermelha e na luz azul. Os camarões encontram-se assinalados com um círculo branco**



De acordo com o anexo 1, observa-se que a diferença do número médio de camarões, que se encontravam na placa de Petri com luz, não se deve ao acaso pois obtivemos valores de  $p < 0,05$ . Verifica-se também que, há diferenças significativas, no número médio de camarões, que se encontravam na placa de Petri com luz, entre as 4 luzes diferentes. Apenas a comparação entre a luz branca e verde não obteve um valor de  $p < 0,001$ .

Os camarões expostos aos espectros de luz vermelho, verde e branco apresentavam mais movimento comparado com os que estavam expostos ao espectro de luz azul. Este comportamento foi uniforme ao longo de todo o período de observação.

Os camarões fora das placas de Petri encontravam-se dispersos enquanto que os camarões nas placas de Petri encontravam-se mais agrupados. Apesar destes agrupamentos, não foram registados atos de agressividade entre animais.

Verificou-se o nascimento de camarões bem como a ecdise de múltiplos animais, não sendo específico de um só aquário.

## **2.2 Segundo ensaio**

### **2.2.1 Materiais e métodos**

#### **2.2.1.1 Amostragem**

Os camarões usados na experiência foram adquiridos no “Koi Park”. Foram usados 60 camarões *Neocaridina davidi var red* adultos. Foram formados, aleatoriamente, 4 grupos de 15 camarões, sendo cada grupo introduzido num aquário diferente e sendo-lhes permitido um período de aclimatização de dois dias. Os camarões não foram trocados de aquário durante o período de observações

#### **2.2.1.2 Sala de observações e aquários**

A segunda fase das observações foi realizada na mesma sala da primeira fase de observações. Todo o material utilizado para a realização deste ensaio foi o mesmo utilizado para a primeira fase, descrito anteriormente. Foi adicionado um aquecedor de ventoinha para permitir que a temperatura da sala e dos aquários fosse a ideal para a experiência (Figura 40).

**Figura 37 - Aquecedor de ventoinha utilizado para aquecer a sala**



A disposição dos aquários, bem como o seu conteúdo, foi igual ao primeiro ensaio descrita anteriormente no ponto 2.1.1.2.

#### **2.2.1.2.1 Luzes**

Foram utilizadas as mesmas quatro luzes do primeiro ensaio descrita anteriormente no ponto 2.1.1.2.1. A cada 5 dias as luzes de cada aquário foram trocadas por uma de cor diferente, tendo todos os aquários sido expostos a todas as luzes. Desta forma, cada aquário esteve 5 dias iluminado com uma luz diferente.

#### **2.2.1.3 Alimentação**

A alimentação utilizada foi igual à do primeiro ensaio, descrita anteriormente no ponto 2.1.1.3.

#### **2.2.1.4 Água**

Todos os procedimentos realizados foram semelhantes ao primeiro ensaio, descritos anteriormente no ponto 2.1.1.4.

#### **2.2.1.5 Observações**

Foram feitas observações durante 20 dias consecutivos, realizadas diariamente das 09:00-10:00, das 11:00-12:00, das 14:00-15:00, das 16:00-17:00 e das 18:00-19:00. Em cada hora de observação, foi registado o número de camarões que se encontravam na placa de Petri esquerda (com luz), na placa de Petri direita (sem luz) e também os camarões que se encontravam fora das placas. Estes registos foram feitos em intervalos de 5 minutos (Anexo

6). Foram feitas 100 horas de observações, perfazendo um total de 5200 observações nos quatro aquários.

#### 2.2.1.6 Análise estatística

Para análise estatística, foi utilizado o programa “Microsoft Excel” para organizar os dados e o programa “R”, versão 3.4.0, associado ao “RStudio”, versão 1.0.153, para executar a análise estatística dos dados recolhidos.

Foi feita uma análise inicial dos dados através da utilização de gráficos de barras e do teste de “Anderson-Darling” para verificar a normalidade dos mesmos.

Recorreu-se a um modelo linear generalizado misto, utilizando a quadratura de Gauss-Hermite. Foi também utilizado um teste de comparações múltiplas de Tukey para averiguar as diferenças entre cada luz. O “cut-off” para significância estatística foi considerado como sendo de 5%, ou seja, valor de  $p = 0,05$ .

### 2.2.2 Resultados

Foram feitas 100 horas de observações, perfazendo um total de 5200 observações nos quatro aquários. Durante os vinte dias de observações não se verificaram mortes em nenhum dos aquários. Os camarões encontravam-se bem de saúde, demonstrado pelo facto de ser possível visualizar diversos exosqueletos durante as observações, bem como o nascimento de camarões. Foram utilizados 60 camarões adultos. A temperatura da água manteve-se constante (23°C) e não ocorreram alterações bruscas nos parâmetros de água que foram testados. Estes encontram-se resumidos na tabela seguinte:

**Tabela 4 - Parâmetros de água dos aquários na segunda fase da experiência**

Temperatura	23 °C
Ph	7
Dureza (GH)	60 mg/L
Amónia total ( $\text{NH}_3 + \text{NH}_4^+$ )	0
Nitritos ( $\text{NO}_2$ )	0
Nitratos ( $\text{NO}_3$ )	5 mg/L



Através da figura do Anexo 4 é possível observar que o registro do número de camarões que se encontravam na placa de Petri com luz, para cada um dos 4 aquários, foi uniforme ao longo do dia durante os 20 dias.

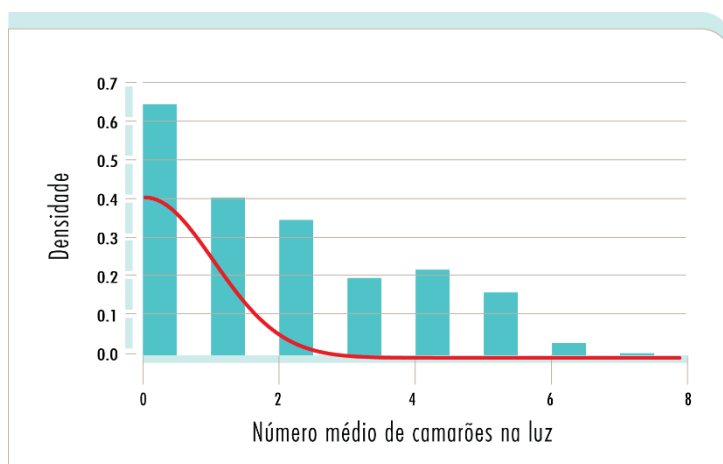
A média do número de camarões que se encontravam na placa de Petri com luz foi testada para a normalidade através do teste de “Anderson-Darling” (Tabela 5), tendo o resultado mostrado que a distribuição não é normal ( $p < 0,001$ ).

**Tabela 5 - Teste de normalidade de Anderson-Darling para dados da primeira fase da experiência**

Anderson-Darling normality test	
A = 235,16	p-value < 0,001

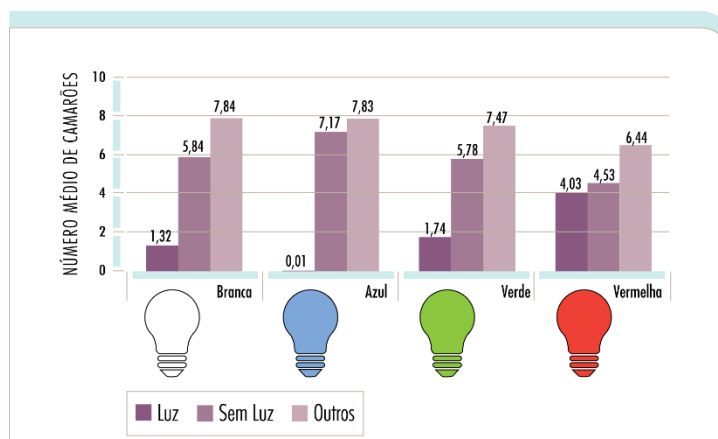
Pelo gráfico da figura 41 é também possível ver que esta variável não segue uma distribuição normal. A linha vermelha é um exemplo de uma distribuição normal. Quando comparada com a distribuição dos dados das observações, conclui-se que esta não é uma distribuição normal.

**Figura 38 - Comparação da distribuição dos dados da segunda fase com uma distribuição normal**



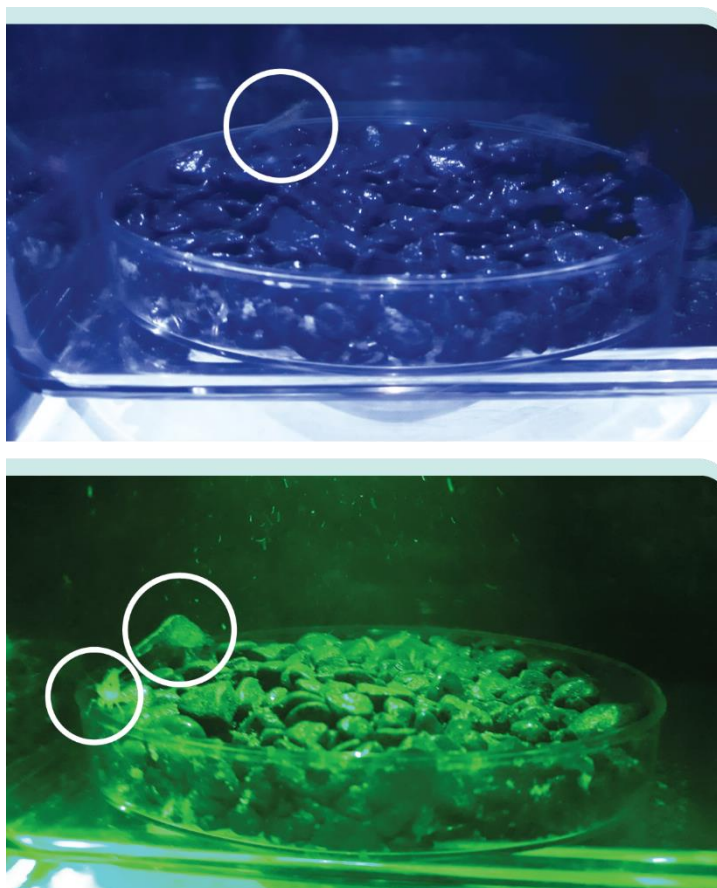
Na figura 42 é possível observar as diferenças do número médio de camarões em cada aquário que se encontravam na placa de Petri com luz, sem luz e fora das placas de Petri.

**Figura 39 - Média do número de camarões registados na placa de Petri com luz, sem luz e outros sítios do aquário da segunda fase**



Como mostra a figura 42, a proporção de camarões atraídos pela luz por ordem decrescente é a seguinte: luz vermelha, luz verde, luz branca e luz azul. A média do número de camarões na luz vermelha é 4,03, na luz verde é 1,74, na luz branca é 1,32 e na luz azul é 0,01. Na figura 43, podemos ver a diferença entre o número de camarões na luz branca e na luz verde.

**Figura 40 - Diferença entre o número de camarões na luz branca e na luz verde. Os camarões encontram-se assinalados com um círculo branco**



De acordo com o anexo 3, observa-se que a diferença do número médio de camarões, que se encontravam na placa de Petri com luz, não se deve ao acaso pois obtivemos valores de  $p < 0,05$ . Verifica-se também que há diferenças significativas no número médio de camarões, que se encontravam na placa de Petri com luz, entre as 4 luzes diferentes. Apenas a comparação entre a luz branca e verde não obteve um valor de  $p < 0,001$ .

Tal como no primeiro ensaio, os camarões expostos aos espectros de luz vermelha, verde e branca apresentavam mais movimento comparado com os que estavam expostos ao espectro de luz azul. Este comportamento foi uniforme ao longo de todo o período de observação.

Os camarões fora das placas de Petri encontravam-se dispersos enquanto que os camarões nas placas de Petri encontravam-se mais agrupados. Apesar destes agrupamentos, não foram registados atos de agressividade entre animais.

Verificou-se o nascimento de camarões bem como a ecdise de múltiplos animais, não sendo específico de um só aquário.

### 3 Discussão

Sendo o *Neocaridina davidi var red*, um camarão bastante popular no setor da aquariofilia, a determinação das condições ideais para a sobrevivência, crescimento e bem-estar deste animal torna-se bastante importante. Embora se conheça o efeito de certas variáveis como a temperatura da água e o seu pH no comportamento destes animais, existe pouca informação sobre o efeito dos espectros de luz a que estão expostos. A presença de luz é importante para o desenvolvimento deste camarão. É necessário perceber qual o tipo de regime de iluminação mais adequado a esta espécie de camarão. Assim, esta experiência teve como principal objetivo tentar perceber se existe ou não alguma alteração no seu comportamento quando expostos a diferentes espectros de luz.

O comportamento do camarão foi avaliado através da sua agitação e movimentação pelo aquário, bem como pelo número de camarões presentes nas placas de Petri com as diversas luzes ao longo das observações.

Apesar do seu comportamento ser bastante mais agitado na luz vermelha que nas restantes luzes, principalmente em comparação com a azul, não se verificou uma mudança de comportamento tão expressiva comparativamente com a branca e a verde como seria esperado. Não obstante, o número de camarões atraídos pela luz vermelha foi maior e, significativamente, diferente das restantes. Por contraste, na luz azul, os camarões

permaneciam mais tempo imóveis, e não eram atraídos pela mesma. Esta aversão a esta cor parece indicar um pior bem-estar animal quando expostos à mesma.

De acordo com Cabrita (2012), as fêmeas desta espécie encontravam-se em grupos enquanto os machos se encontravam dispersos, contudo a escolha do substrato foi independente do género. No presente estudo, não foi possível averiguar se existia alguma diferença de preferência de espectro de luz entre género devido a fraca luminosidade que dificultava a diferenciação entre machos e fêmeas. O facto da placa de Petri ser um espaço mais restrito pode também influenciar o agrupamento destes camarões, não sendo possível afirmar com certeza se os camarões que se encontravam em grupos eram fêmeas.

Segundo Wang et al., (2003), camarões *Fenneropenaeus chinensis* que foram expostos a cores de luz diferentes, verde, amarelo, azul e natural, obtiveram um *feed intake* maior na cor azul. Por sua vez, obtiveram também o pior resultado em termos de *food conversion efficiency*, levando a um menor crescimento do camarão. Demonstraram também que os camarões expostos à luz azul tinham um maior gasto de energia na respiração e na excreção. É possível que o mesmo se verifique nos camarões utilizados na presente experiência, na medida em que os expostos ao espectro de luz azul evitavam a zona iluminada. Possivelmente, isto acontece para terem um gasto energético menor na respiração e excreção, aumentando assim a energia gasta no seu crescimento.

Segundo Guo, Mu, Wang, & Dong, (2012), a frequência de ecdise era menor em camarões *Litopenaeus vannamei* expostos a uma luz de cor azul. Esta diminuição de frequência de ecdise aliada ao facto de os camarões terem um gasto de energia maior na respiração pode ser um indicador de mal-estar animal. Também esta observação sugere um maior gasto energético e, como tal, é compreensível que estes camarões evitem permanecer na zona iluminada por uma luz de espectro azul. A observação de diferenças em relação à ecdise não foi abrangida neste estudo, no entanto, seria interessante a sua investigação em projetos futuros.

Existem, portanto, indícios suficientes de que, os camarões, preferem ir para um local com um espectro de luz que corresponde à cor de luz vermelha em comparação a um local com um espectro de luz que corresponde à cor de luz azul.

Não sabendo que tipos de fotorreceptores estes animais possuem, não se pode garantir que, a preferência pela luz vermelha, se deva ao facto de eles conseguirem distinguir os espectros diferentes. Thoen et al., (2014) elaboraram um estudo onde um crustáceo era treinado a escolher um espectro de luz específico através da recompensa com comida. Seria interessante elaborar um estudo como este onde se tenta perceber quais os espectros de luz a que o *Neocaridina davidi* var. *red* é sensível e até que ponto conseguem distinguir espectros com bastante proximidade.

Segundo Primavera & Caballero (1992), camarões *Penaeus monodon* expostos a luzes de cor verde e natural (controlo) obtiveram um maior sucesso reprodutivo. No entanto, na

exposição à luz natural (controlo) foi observado um declínio da condição corporal e na taxa de desova do camarão quando comparado com a exposição à luz de cor verde e à luz de cor azul. Emmerson et al. (1983) concluíram que o camarão *Penaeus indicus* tem um crescimento variável consoante o regime de luz utilizado. Neste caso, a utilização de luzes de cor verde e azul levou a uma melhoria das características do crescimento do camarão em comparação com a utilização de luz natural. Embora seja uma espécie de camarão diferente, o facto de existirem diferenças entre exposições a luzes de cores diferentes suporta os resultados obtidos com o camarão *Neocaridina davidi* var. *red*.

Para além de resultados obtidos nestas espécies de camarão, trabalhos como os de Downing (2001); Gehrke (1994); Haché, Mallet, & Dumas (2015); Hofstetter et al. (2005); Kapogiannatou et al. (2016); Karakatsouli et al. (2007); Sierra-Flores et al. (2016); Villamizar et al. (2009); Xiaolong et al. (2016) demonstram que outras espécies animais, aquáticas e terrestres, têm reacções diferentes consoante o tipo de iluminação usada. Não é possível afirmar que, uma luz com características específicas, seja a melhor para todos os animais. Como tal, é necessário perceber qual a melhor iluminação a ser utilizada para a espécie animal em questão.

Poderão existir outros fatores, para além do reconhecimento dos espectros de luz por parte dos camarões, que influenciem a sua escolha de espectro. Tal como no caso de escolha de substratos, a disponibilidade de alimento presente na zona iluminada poderá influenciar a sua escolha (Cabrita, 2012). A localização da comida nesta experiência foi pensada de forma a não influenciar a escolha dos camarões entre a zona iluminada e a não iluminada. Foram feitas algumas observações preliminares nas quais era colocada comida na placa de Petri com luz para tentar perceber se esta teria influência na escolha da iluminação dos camarões. Houve um aumento de número de camarões inicial para o local onde se encontrava a comida nas quatro luzes. No entanto, após a ingestão da totalidade da comida, os camarões retomaram o seu comportamento normal. A mudança de temperatura poderia também afetar a escolha dos camarões, mas, apesar de as luzes LED dissiparem mais calor que outros tipos de iluminação, os LEDs utilizados na experiência não são de grande intensidade. Isto aliado ao facto da temperatura nos aquários se ter mantido constante, mostra que, neste caso, a temperatura não teve influência na escolha dos camarões.

A uniformidade presente na escolha do espectro de luz ao longo do dia permite concluir que, esta escolha, é independente da altura do dia.

Apesar de os camarões se concentrarem preferencialmente sob a luz vermelha, ambas as médias de número de camarões na placa de Petri iluminada são baixas. Tendo sido definido no início do estudo que, a contagem dos camarões, só era considerada se estes se encontrassem dentro das placas de Petri, não foram contabilizados aqueles que se encontravam juntos às placas mas fora das mesmas. É de referir que, o número de

camarões que se encontravam à volta da placa de Petri com a luz vermelha, era substancialmente mais elevado que nas outras três luzes.

As condições utilizadas e o bem-estar animal nesta experiência foram garantidas, sendo evidenciado pelo facto de não se ter registado mortalidade, terem ocorrido nascimentos e também pela realização de ecdise de múltiplos camarões.

## 4 Conclusão

Como verificado pelos trabalhos, pode-se concluir que a cor da luz de espectro visível influencia o comportamento do camarão *Neocaridina davidi* var. *red*. Observou-se que estes têm uma preferência, em ordem decrescente, pela luz de cor vermelha, verde, branca e azul. A atividade do camarão quando exposto à luz vermelha, verde e branca foi bastante mais marcada, sendo que quando expostos à luz azul refugiaram-se numa zona de maior escuridão.

Destas quatro cores, os camarões sentem-se menos confortáveis na cor azul e mais confortáveis na cor vermelha. Apesar de ser necessário realizar mais estudos, existe potencial para que se demonstre que estes camarões têm os fotorreceptores necessários para reconhecer diversos espectros de luz dentro do espectro visível.

O comportamento de grupo presente nestes camarões não é só uma resposta à luz, visto que se formaram grupos nas zonas de luz e nas zonas de maior escuridão. Não foi observada a formação de hierarquias dentro desta espécie devido à interação social verificada.

Pretendemos contribuir para a definição e a melhoria das condições mais adequadas à criação desta espécie animal em pequena e em grande escala.

Para além dos benefícios a nível do bem-estar animal, o conhecimento desta preferência de cor de luz pode ter vantagens no setor de aquacultura. Um exemplo a considerar, é a ajuda na recolha e transferência destes camarões de um tanque para outro, de forma mais eficiente e que cause menos *stress* ao animal, utilizando por exemplo armadilhas de luz.

## 5 Referências

- Angelini, D. R., & Kaufman, T. C. (2005). Comparative developmental genetics and the evolution of arthropod body plans. *Annu. Rev. Genet.*, 39, 95–119.
- Aréchiga, H., Fernández-Quiróz, F., de Miguel, F. F., & Rodríguez-Sosa, L. (1993). The circadian system of crustaceans. *Chronobiology international*, 10(1), 1–19.
- Baeza, J. A., Farías, N. E., Luppi, T. A., & Spivak, E. D. (2010). Refuge size, group living and symbiosis: testing the “resource economic monopolization” hypothesis with the shrimp *Betaeus lilianae* and description of its partnership with the crab *Platyxanthus crenulatus*. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 389(1–2), 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.jembe.2010.03.014>
- Bambang, Y., Charmantier, G., Thuet, P., & Trilles, J.-P. (1995). Effect of cadmium on survival and osmoregulation of various developmental stages of the shrimp *Penaeus japonicus* (Crustacea: Decapoda). *Marine Biology*, 123(3), 443–450.

- Barbier, C. (2010). *Crevettes d'eau douce en aquariophilie: exemple de maintenance de la neocaridina heteropoda pour les débutants*. Obtido de <http://oatao.univ-toulouse.fr/4229/>
- Bauer, R. T. (1976). Mating behaviour and spermatophore transfer in the shrimp *Heptacarpus pictus* (Stimpson)(Decapoda: Caridea: Hippolytidae). *Journal of Natural History*, 10(4), 415–440.
- Bauer, R. T. (2011). Chemical Communication in Decapod Shrimps: The Influence of Mating and Social Systems on the Relative Importance of Olfactory and Contact Pheromones. Em T. Breithaupt & M. Thiel, *Chemical Communication in Crustaceans* (pp. 277–296). Springer New York.
- Becker, A., & Grecksch, G. (1996). Illumination has no effect on rats' behavior in the elevated plus-maze. *Physiology & Behavior*, 59(6), 1175–1177. [https://doi.org/10.1016/0031-9384\(95\)02224-4](https://doi.org/10.1016/0031-9384(95)02224-4)
- Bergman, D. A., & Moore, P. A. (2003). Field Observations of Intraspecific Agonistic Behavior of Two Crayfish Species, *Orconectes rusticus* and *Orconectes virilis* , in Different Habitats. *The Biological Bulletin*, 205(1), 26–35. <https://doi.org/10.2307/1543442>
- Bonga, S. W. (1997). The stress response in fish. *Physiological reviews*, 77(3), 591–625.
- Bosma, R. H., Lacambra, L., Landstra, Y., Perini, C., Poulie, J., Schwaner, M. J., & Yin, Y. (2017). The financial feasibility of producing fish and vegetables through aquaponics. *Aquacultural Engineering*, 78, 146–154. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2017.07.002>
- Bourget, C. M. (2008). An introduction to light-emitting diodes. *HortScience*, 43(7), 1944–1946.
- Boyd, C. E. (2015). *Water Quality*. Cham: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-17446-4>
- Breithaupt, T., & Thiel, M. (Eds.). (2011). *Chemical Communication in Crustaceans*. New York, NY: Springer New York. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-77101-4>



- Brown, J. H., New, M. B., & Ismael, D. (2010). Biology. Em M. B. New (Ed.), *Freshwater prawns: biology and farming* (pp. 18–39). Chichester, U.K.; Ames, Iowa: Wiley-Blackwell Pub.
- Burggren, W. W., & McMahon, B. R. (1983). An analysis of scaphognathite pumping performance in the crayfish *Orconectes virilis*: compensatory changes to acute and chronic hypoxic exposure. *Physiological zoology*, 56(3), 309–318.
- Cabrita, J. G. N. (2012). *Estudo do comportamento do camarão Neocaridina heteropoda var. red em relação a diferentes substratos*. Universidade Técnica de Lisboa. Faculdade de Medicina Veterinária. Obtido de <http://www.repository.utl.pt/handle/10400.5/4873>
- Calado, R. (2008). *Marine ornamental shrimp: biology, aquaculture and conservation*. Oxford; Ames, Iowa: Wiley-Blackwell Pub.
- Camargo, J. A., Alonso, A., & Salamanca, A. (2005). Nitrate toxicity to aquatic animals: a review with new data for freshwater invertebrates. *Chemosphere*, 58(9), 1255–1267. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2004.10.044>
- Chen, J.-C., & Lin, C.-H. (2001). Toxicity of copper sulfate for survival, growth, molting and feeding of juveniles of the tiger shrimp, *Penaeus monodon*. *Aquaculture*, 192(1), 55–65. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(00\)00442-7](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(00)00442-7)
- Curtis, S. (1987). Animal Well-Being and Animal Care. [https://doi.org/10.1016/S0749-0720\(15\)31158-0](https://doi.org/10.1016/S0749-0720(15)31158-0)
- Daly, H. R., Campbell, I. C., & Hart, B. T. (1990). Copper toxicity to *Paratya australiensis*: I. Influence of nitrilotriacetic acid and glycine. *Environmental toxicology and chemistry*, 9(8), 997–1006.
- De Grave, S., Cai, Y., & Anker, A. (2008). Global diversity of shrimps (Crustacea: Decapoda: Caridea) in freshwater. *Hydrobiologia*, 595(1), 287–293. <https://doi.org/10.1007/s10750-007-9024-2>
- Denton, G. R. W., & Burdon-jones, C. (1982). The Influence of Temperature and Salinity Upon the Acute Toxicity of Heavy Metals to the Banana Prawn ( *Penaeus merguensis* de Man). *Chemistry and Ecology*, 1(2), 131–143. <https://doi.org/10.1080/02757548208070795>

- Depledge, M. H. (1989). Re-evaluation of metabolic requirements for copper and zinc in decapod crustaceans. *Marine Environmental Research*, 27(2), 115–126.
- Downing, G. (2001). The effect of light intensity and spectrum on the incidence of first feeding by larval haddock. *Journal of Fish Biology*, 59(6), 1566–1578. <https://doi.org/10.1006/jfbi.2001.1792>
- Durborow, R. M., Crosby, D. M., & Brunson, M. W. (1997). *Nitrite in fish ponds*. Southern Regional Aquaculture Center. Obtido de [http://www.ag.auburn.edu/ras/publications/water\\_quality/Nitrite%20in%20fish%20ponds%20462fs.pdf](http://www.ag.auburn.edu/ras/publications/water_quality/Nitrite%20in%20fish%20ponds%20462fs.pdf)
- Emmerson, W. (1980). Induced Maturation of Prawn *Penaeus indicus*. *Marine Ecology Progress Series*, 2, 121–131. <https://doi.org/10.3354/meps002121>
- Emmerson, W. D., Hayes, D. P., & Ngonyame, M. (1983). Growth and maturation of *Penaeus indicus* under blue and green light. *South African Journal of Zoology*, 18(2), 71–75. <https://doi.org/10.1080/02541858.1983.11447818>
- Evans, S. R., Finnie, M., & Manica, A. (2007). Shoaling preferences in decapod crustacea. *Animal Behaviour*, 74(6), 1691–1696. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2007.03.017>
- FAO (Ed.). (2016). *Contributing to food security and nutrition for all*. Rome.
- FAO. (2017). Increased production of farmed shrimp leads to improved international trade. Obtido 27 de Outubro de 2017, de <http://www.fao.org/in-action/globefish/market-reports/resource-detail/en/c/989543/>
- Fraser, D., Weary, D. M., Pajor, E. A., & Milligan, B. N. (1997). A scientific conception of animal welfare that reflects ethical concerns. Obtido de <http://animalstudiesrepository.org/ethawel/1/>
- Gehrke, P. (1994). Influence of light intensity and wavelength on phototactic behaviour of larval silver perch *Bidyanus bidyanus* and golden perch *Macquana ambigua* and the effectiveness of light traps. *Journal of Fish Biology*, 44(5), 741–751.
- Ghosh, A., Mahapatra, B. K., & Datta, N. C. (2003). Ornamental fish farming-successful small scale aqua business in India. *Aquaculture Asia*, 8(3), 14–16.

- Grant, J. W. ., Gaboury, C. L., & Levitt, H. L. (2000). Competitor-to-resource ratio, a general formulation of operational sex ratio, as a predictor of competitive aggression in Japanese medaka (Pisces: Oryziidae). *Behavioral Ecology*, 11(6).
- Guo, B., Mu, Y., Wang, F., & Dong, S. (2012). Effect of periodic light color change on the molting frequency and growth of *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 362–363, 67–71. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2012.07.034>
- Haché, R., Mallet, M. D., & Dumas, A. (2015). Effects of light regime on larvae survival, growth and settling behavior of hatchery reared American lobster (*Homarus americanus*). *Aquaculture*, 443, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.02.028>
- Hampshire, F., & Horn, D. H. S. (1966). Structure of crustecdysone, a crustacean moulting hormone. *Chemical Communications (London)*, (2), 37–38.
- Handy, R. D., & Depledge, M. H. (1999). Physiological responses: their measurement and use as environmental biomarkers in ecotoxicology. *Ecotoxicology*, 8(5), 329–349.
- Hillier, A. G. (1984). Artificial conditions influencing the maturation and spawning of sub-adult *Penaeus monodon* (Fabricius). *Aquaculture*, 36(1–2), 179–184.
- Hofstetter, J. R., Hofstetter, A. R., Hughes, A. M., & Mayeda, A. R. (2005). Intermittent long-wavelength red light increases the period of daily locomotor activity in mice. *Journal of circadian rhythms*, 3(1), 8.
- Huntingford, F. A., Adams, C., Braithwaite, V. A., Kadri, S., Pottinger, T. G., Sandøe, P., & Turnbull, J. F. (2006). Current issues in fish welfare. *Journal of fish biology*, 68(2), 332–372.
- Hurnik, J. F., & Lehman, H. (1988). Ethics and farm animal welfare. *Journal of Agricultural and Environmental Ethics*, 1(4), 305–318.
- Itoi, S., Ebihara, N., Washio, S., & Sugita, H. (2007). Nitrite-oxidizing bacteria, *Nitrospira*, distribution in the outer layer of the biofilm from filter materials of a recirculating water system for the goldfish *Carassius auratus*. *Aquaculture*, 264(1–4), 297–308. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2007.01.007>

- Jensen, P. (Ed.). (2002). *The ethology of domestic animals: an introductory text*. Wallingford, Oxon, UK ; New York: CABI Pub.
- Jiménez-Morales, N., Mendoza-Ángeles, K., Porras-Villalobos, M., Ibarra-Coronado, E., Roldán-Roldán, G., & Hernández-Falcón, J. (2018). Who is the boss? Individual recognition memory and social hierarchy formation in crayfish. *Neurobiology of Learning and Memory*, 147, 79–89. <https://doi.org/10.1016/j.nlm.2017.11.017>
- Kapogiannatou, A., Paronis, E., Paschidis, K., Polissidis, A., & Kostomitsopoulos, N. G. (2016). Effect of light colour temperature and intensity on the behaviour of male C57CL/6J mice. *Applied Animal Behaviour Science*, 184, 135–140. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.08.005>
- Karakatsouli, N., Papoutsoglou, S. E., Pizzonia, G., Tsatsos, G., Tsopelakos, A., Chadio, S., ... Papadopoulou-Daifoti, Z. (2007). Effects of light spectrum on growth and physiological status of gilthead seabream *Sparus aurata* and rainbow trout *Oncorhynchus mykiss* reared under recirculating system conditions. *Aquacultural Engineering*, 36(3), 302–309. <https://doi.org/10.1016/j.aquaeng.2007.01.005>
- Karunasagar, I., & Ababouch, L. (2012). Shrimp Viral Diseases, Import Risk Assessment and International Trade. *Indian Journal of Virology*, 23(2), 141–148. <https://doi.org/10.1007/s13337-012-0081-4>
- Kelemec, J. A., & Smith, I. R. (1980). Induced ovarian development and spawning of *Penaeus plebejus* in a recirculating laboratory tank after unilateral eyestalk enucleation. *Aquaculture*, 21(1), 55–62.
- Kenyon, R. A., Loneragan, N. R., & Hughes, J. M. (1995). Habitat type and light affect sheltering behaviour of juvenile tiger prawns (*Penaeus esculentus* Haswell) and success rates of their fish predators. *Journal of Experimental Marine Biology and Ecology*, 192(1), 87–105.
- Kim, J. K., Mao, Y., Kraemer, G., & Yarish, C. (2015). Growth and pigment content of *Gracilaria tikvahiae* McLachlan under fluorescent and LED lighting. *Aquaculture*, 436, 52–57. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.10.037>

- Klotz, W., Miesen, F. W., Hüllen, S., & Herder, F. (2013). Two Asian fresh water shrimp species found in a thermally polluted stream system in North Rhine-Westphalia, Germany. *Aquatic Invasions*, 8(3), 333–339. <https://doi.org/10.3391/ai.2013.8.3.09>
- Kristiansen, T. S., Fernö, A., Holm, J. C., Privitera, L., Bakke, S., & Fosseidengen, J. E. (2004). Swimming behaviour as an indicator of low growth rate and impaired welfare in Atlantic halibut (*Hippoglossus hippoglossus* L.) reared at three stocking densities. *Aquaculture*, 230(1–4), 137–151. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00436-8](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00436-8)
- Lekang, O.-I. (2013). *Aquaculture engineering* (Second Edition). Chichester, West Sussex, UK: Wiley-Blackwell.
- Love, D. C., Fry, J. P., Li, X., Hill, E. S., Genello, L., Semmens, K., & Thompson, R. E. (2015). Commercial aquaponics production and profitability: Findings from an international survey. *Aquaculture*, 435, 67–74. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2014.09.023>
- Madin, J. S., & Madin, E. M. P. (2015). The full extent of the global coral reef crisis: Coral Reef Crisis. *Conservation Biology*, 29(6), 1724–1726. <https://doi.org/10.1111/cobi.12564>
- Maggs, D., Miller, P., & Ofri, R. (2013). *Slatters Fundamentals of Veterinary Ophthalmology 5th edition.pdf* (5.<sup>a</sup> ed.). Elsevier.
- McReynolds, W. E., Weir, M. W., & DeFries, J. C. (1967). Open-field behavior in mice: Effect of test illumination. *Psychonomic Science*, 9(5), 277–278.
- Mellor, D. J., & Stafford, K. J. (2001). Integrating practical, regulatory and ethical strategies for enhancing farm animal welfare. *Australian veterinary journal*, 79(11), 762–768.
- Mendes, A. I. C. (2008). *Influência da dieta parental na qualidade lipídica dos ovos e no desenvolvimento embrionário de camarinha, Palaemonetes varians*. Obtido de <http://sapientia.ualg.pt/bitstream/10400.1/544/1/TESE%20Ana%20Mendes%20FINAL.pdf>
- Morton, D., & Griffiths, P. (1985). Guidelines on the recognition of pain, distress and discomfort in experimental animals and an hypothesis for assessment. *Veterinary Record*, 116(16), 431–436. <https://doi.org/10.1136/vr.116.16.431>

- Mykles, D. L. (2001). Interactions between Limb Regeneration and Molting in Decapod Crustaceans. *American Zoologist*, 41(3), 399–406.
- Mykles, D. L. (2011). Ecdysteroid metabolism in crustaceans. *The Journal of Steroid Biochemistry and Molecular Biology*, 127(3–5), 196–203. <https://doi.org/10.1016/j.jsbmb.2010.09.001>
- Nagasawa, H. (2012). The crustacean cuticle structure composition and mineralization. *Frontiers in Bioscience*, E4(2), 711–720. <https://doi.org/10.2741/e412>
- Neues, F., Hild, S., Eppe, M., Marti, O., & Ziegler, A. (2011). Amorphous and crystalline calcium carbonate distribution in the tergite cuticle of moulting Porcellio scaber (Isopoda, Crustacea). *Journal of Structural Biology*, 175(1), 10–20. <https://doi.org/10.1016/j.jsb.2011.03.019>
- New, M. B. (2002). *Farming freshwater prawns: a manual for the culture of the giant river prawn (Macrobrachium rosenbergii)*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- New, M. B., & Nair, C. M. (2012). Global scale of freshwater prawn farming. *Aquaculture Research*, 43(7), 960–969. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2109.2011.03008.x>
- Nur, F. A. H., & Christianu, A. (2013). Breeding and Life Cycle of Neocaridina denticulata sinensis (Kemp, 1918). *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, 8(1), 108–115. <https://doi.org/10.3923/ajava.2013.108.115>
- Oh, C.-W., Ma, C.-W., Hartnoll, R. G., & Suh, H.-L. (2003). Reproduction and population dynamics of the temperate freshwater shrimp, Neocaridina denticulata denticulata (De Haan, 1844), in a Korean stream. *Crustaceana*, 76(8), 993–1015.
- Palaoro, A. V., Dalosto, M. M., Costa, J. R., & Santos, S. (2014). Freshwater decapod ( Aegla longirostri ) uses a mixed assessment strategy to resolve contests. *Animal Behaviour*, 95, 71–79. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2014.06.014>
- Primavera, J. H., & Caballero, R. M. V. (1992). Light color and ovarian maturation in unablated and ablated giant tiger prawn Penaeus monodon (Fabricius). *Aquaculture*, 108(3–4), 247–256.

- Rose, J. D., Arlinghaus, R., Cooke, S. J., Diggles, B. K., Sawynok, W., Stevens, E. D., & Wynne, C. D. L. (2014). Can fish really feel pain? *Fish and Fisheries*, 15(1), 97–133.  
<https://doi.org/10.1111/faf.12010>
- Saravanan, S., Biju Sam Kamalam, J., & Kumar, J. S. (2008). Moulting and Behaviour Changes in Freshwater Prawn. *Shellfish News*, 25(Spring/Summer 2008).
- Schjolden, J., Stoskhus, A., & Winberg, S. (2005). Does Individual Variation in Stress Responses and Agonistic Behavior Reflect Divergent Stress Coping Strategies in Juvenile Rainbow Trout? *Physiological and Biochemical Zoology*, 78(5), 715–723.  
<https://doi.org/10.1086/432153>
- Shelton, J. L. (2010). Water Quality. Em H. E. Roberts (Ed.), *Fundamentals of ornamental fish health*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Sierra-Flores, R., Davie, A., Grant, B., Carboni, S., Atack, T., & Migaud, H. (2016). Effects of light spectrum and tank background colour on Atlantic cod ( *Gadus morhua* ) and turbot ( *Scophthalmus maximus* ) larvae performances. *Aquaculture*, 450, 6–13.  
<https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.06.041>
- Sneddon, L. U. (2009). Pain perception in fish: indicators and endpoints. *ILAR journal*, 50(4), 338–342.
- Stentiford, G. D., Bonami, J.-R., & Alday-Sanz, V. (2009). A critical review of susceptibility of crustaceans to Taura syndrome, Yellowhead disease and White Spot Disease and implications of inclusion of these diseases in European legislation. *Aquaculture*, 291(1–2), 1–17. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.02.042>
- Stevens, B. G. (Ed.). (2014). *King Crabs of the World: Biology and Fisheries Management*. CRC Press.
- Stevens, C. H., Croft, D. P., Paull, G. C., & Tyler, C. R. (2017). Stress and welfare in ornamental fishes: what can be learned from aquaculture?: stress and welfare in ornamental fishes. *Journal of Fish Biology*, 91(2), 409–428.  
<https://doi.org/10.1111/jfb.13377>
- Strauss, J., & Dirksen, H. (2010). Circadian clocks in crustaceans: identified neuronal and cellular systems. *Frontiers in bioscience*, 15(1), 1040–1074.

- Symonds, M. R. E., & Elgar, M. A. (2008). The evolution of pheromone diversity. *Trends in Ecology & Evolution*, 23(4), 220–228. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2007.11.009>
- Tohen, H. H., How, M. J., Chiou, T.-H., & Marshall, J. (2014). A Different Form of Color Vision in Mantis Shrimp. *Science*, 343(6169), 411–413. <https://doi.org/10.1126/science.1245824>
- Thorp, J. H., Rogers, D. C., & Covich, A. P. (Eds.). (2016). *Thorp and Covich's Freshwater invertebrates* (Fourth edition). Amsterdam ; Boston: Elsevier/AP, Academic Press is an imprint of Elsevier.
- Tidwell, J. H. (2012). *Aquaculture Production Systems*. Wiley-Blackwell.
- Tlusty, M. (2002). The benefits and risks of aquacultural production for the aquarium trade. *Aquaculture*, 205(3), 203–219.
- Turek FW, Dugovic C, & Zee PC. (2001). Current understanding of the circadian clock and the clinical implications for neurological disorders. *Archives of Neurology*, 58(11), 1781–1787. <https://doi.org/10.1001/archneur.58.11.1781>
- Turkmen, G., & Karadal, O. (2012). The Survey of the Imported Freshwater Decapod Species via the Ornamental Aquarium Trade in Turkey. *Journal of Animal and Veterinary Advances*, (11).
- Valle, F. P. (1970). Effects of Strain, Sex, and Illumination on Open-Field Behavior of Rats. *The American Journal of Psychology*, 83(1), 103. <https://doi.org/10.2307/1420860>
- Vallone, D., Lahiri, K., Dickmeis, T., & Foulkes, N. S. (2007). Start the clock! Circadian rhythms and development. *Developmental Dynamics*, 236(1), 142–155. <https://doi.org/10.1002/dvdy.20998>
- Villamizar, N., García-Alcazar, A., & Sánchez-Vázquez, F. J. (2009). Effect of light spectrum and photoperiod on the growth, development and survival of European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae. *Aquaculture*, 292(1–2), 80–86. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2009.03.045>
- Wald, G., & Seldin, E. (1968). Spectral Sensitivity of the Common Prawn, *Palaemonetes vulgaris*. *The Journal of General Physiology*, (51).



- Wang, F., Dong, S., Huang, G., Wu, L., Tian, X., & Ma, S. (2003). The effect of light color on the growth of Chinese shrimp *Fenneropenaeus chinensis*. *Aquaculture*, 228(1–4), 351–360. [https://doi.org/10.1016/S0044-8486\(03\)00312-0](https://doi.org/10.1016/S0044-8486(03)00312-0)
- Weber III, E. S., Shelton, J. L., & Roberts, H. E. (2010). Environment and Husbandry: Ponds and Aquaria. Em H. E. Roberts (Ed.), *Fundamentals of ornamental fish health*. Ames, Iowa: Wiley-Blackwell.
- Wiese, K. (Ed.). (2002). *The Crustacean Nervous System*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-04843-6>
- Wu, J.-P., & Chen, H.-C. (2005). Effects of Cadmium and Zinc on the Growth, Food Consumption, and Nutritional Conditions of the White Shrimp, *Litopenaeus vannamei* (Boone). *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 74(2), 234–241. <https://doi.org/10.1007/s00128-004-0575-x>
- Xiaolong, G., Mo, Z., Xian, L., Ce, S., Changbin, S., & Ying, L. (2016). Effects of LED light quality on the growth, metabolism, and energy budgets of *Haliotis discus discus*. *Aquaculture*, 453, 31–39. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2015.11.033>
- Yaxiao Qin, Deyan Lin, & Hui, S. Y. (2009). A Simple Method for Comparative Study on the Thermal Performance of LEDs and Fluorescent Lamps. *IEEE Transactions on Power Electronics*, 24(7), 1811–1818. <https://doi.org/10.1109/TPEL.2009.2017021>
- You, K., Yang, H., Liu, Y., Liu, S., Zhou, Y., & Zhang, T. (2006). Effects of different light sources and illumination methods on growth and body color of shrimp *Litopenaeus vannamei*. *Aquaculture*, 252(2–4), 557–565. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2005.06.041>
- Zheludev, N. (2007). The life and times of the LED — a 100-year history. *Nature Photonics*, (1).
- Zheng, L., Liu, Z., Yan, Z., Yi, X., Zhang, J., Zhang, Y., ... Zhu, Y. (2017). Deriving water quality criteria for trivalent and pentavalent arsenic. *Science of The Total Environment*, 587–588, 68–74. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.02.004>

## **6 Anexos**

Anexo 1 - Modelo linear generalizado misto e teste de Tukey da primeira fase

**Generalized linear mixed model fit by maximum likelihood  
(Adaptive Gauss-Hermite Quadrature, nAGQ = 25)**

Cor	Standard Error	z value	p value
(Intercept)	0,10792	5,699	<0,001
Verde	0,09489	3,045	0,01
Vermelha	0,09349	12,291	<0,001
Azul	0,34622	-15,142	<0,001

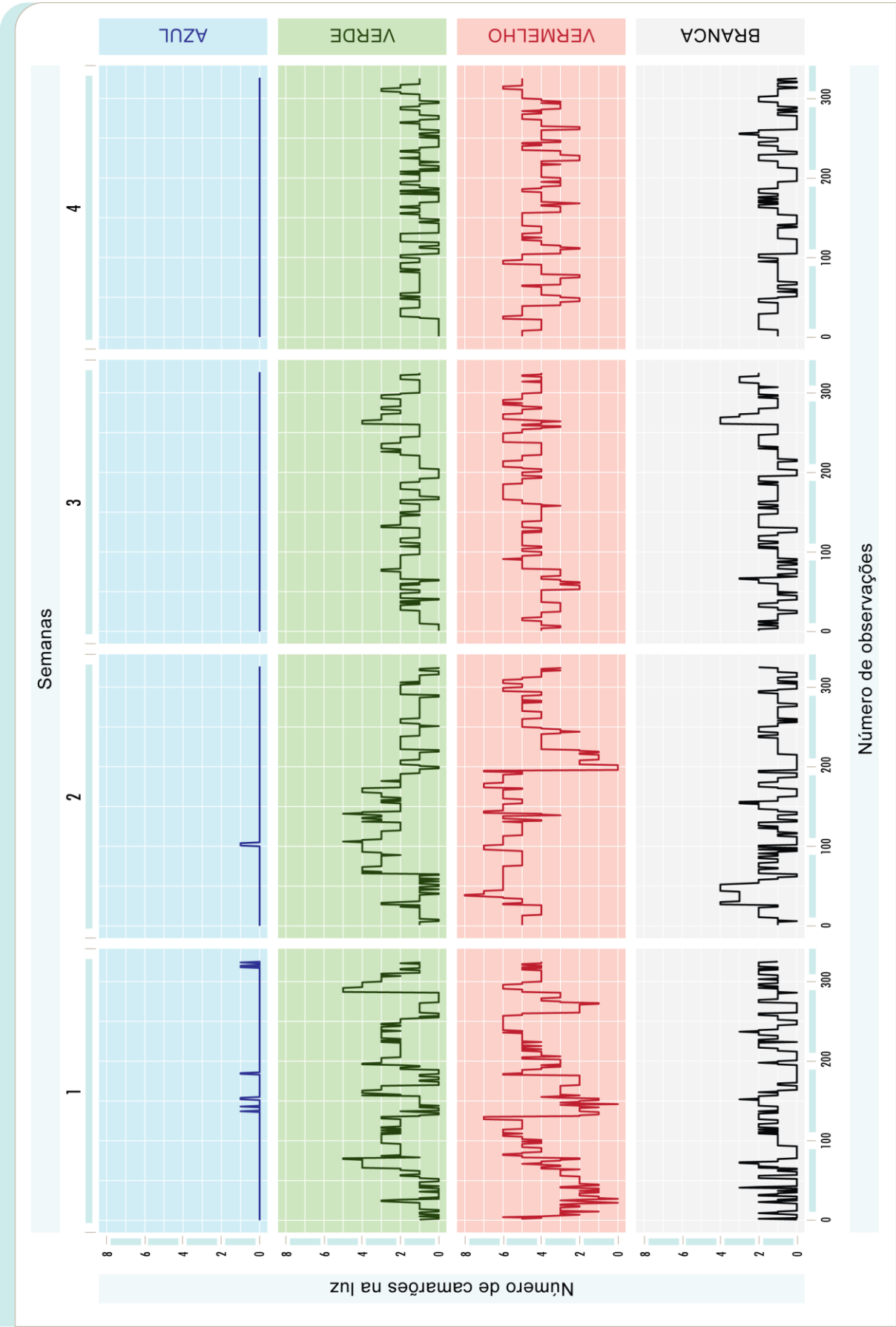
**Pairwise differences of contrast**

Contrast	Estimate	Standard Error	z ratio	p value
Branca - Azul	4,6364555	0,28251323	16,411	<0,001
Branca - Verde	-0,3008827	0,09362820	-3,214	0,0072
Branca - Vermelha	-1,3615760	0,09170972	-14,847	<0,001
Azul - Verde	-4,9373383	0,28215923	-17,498	<0,001
Azul - Vermelha	-5,9980315	0,28159199	-21,300	<0,001
Verde - Vermelha	-1,0606933	0,09077063	-11,685	<0,001

Confidence level used: 0.95

P value adjustment: Tukey method for comparing a family of 4 estimates

Anexo 2 - Número de camarões observados na placa de Petri com luz nas quatro semanas de observações da primeira fase



**Anexo 3 - Modelo linear generalizado misto e teste de Tukey da segunda fase**

**Generalized linear mixed model fit by maximum likelihood  
(Adaptive Gauss-Hermite Quadrature, nAGQ = 25)**

Cor	Standard Error	z value	p value
(Intercept)	0,10792	5,699	<0,001
Azul	0,34622	-15,142	<0,001
Verde	0,09489	3,045	0,01
Vermelha	0,09349	12,291	<0,001

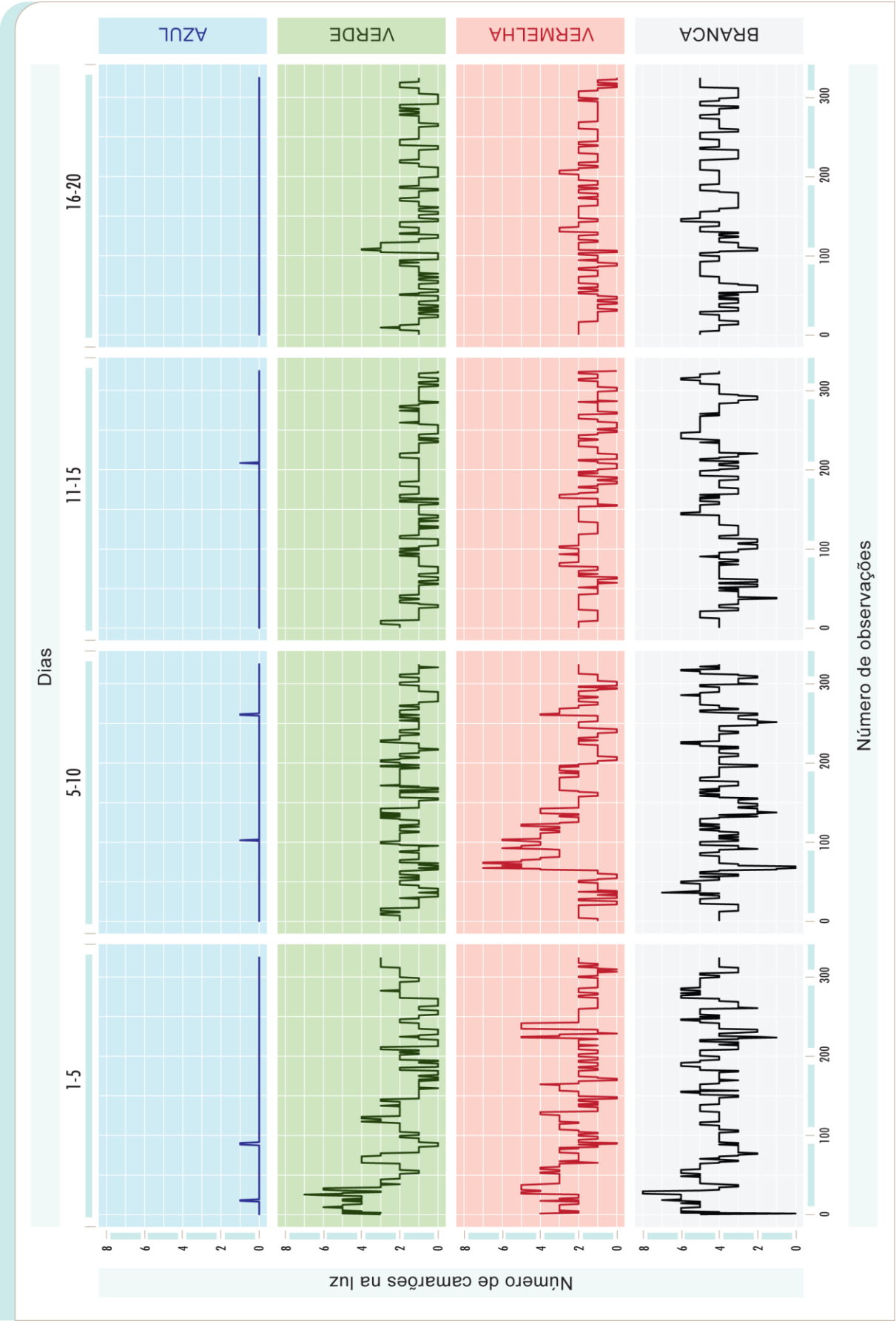
**Pairwise differences of contrast**

Contrast	Estimate	Standard Error	z ratio	p value
Branca - Azul	5,2425010	0,34622397	15,142	<0,001
Branca - Verde	-0,2889865	0,09489359	-3,045	0,0124
Branca - Vermelha	-1,1490970	0,09348825	-12,291	<0,001
Azul - Verde	5,5314876	0,34601838	15,986	<0,001
Azul - Vermelha	6,3915980	0,34565727	18,491	<0,001
Verde - Vermelha	-0,8601104	0,09261799	-9,287	<0,001

**Confidence level used: 0.95**

**P value adjustment: Tukey method for comparing a family of 4 estimates**

Anexo 4 - Número de camarões observados na placa de Petri com luz nos vinte dias de observações da segunda fase





## SEMANA 1

	AZUL - 4º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	8	8	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	7	7	7	7	7	8	7	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	8	7	7	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	7	8	8	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	9	9	9	9	9	9	6	6	6	6	6	6	6	6	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	9	9	9	8	8	9	9	9	9
OUTROS	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	6	6	6	6

	AZUL - 5º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	4	4	5	5	5	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	9	9	11	11	10	10	10	10	10	10	10
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	7	7	7	7
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	9	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	7	8	7	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	8	7	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	7	8	7	8	8	8	8	7	8	8

	VERMELHA - 1º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	5	5	4	6	4	3	2	3	3	3	1	3	3		
S/LUZ	1	2	4	6	5	3	3	3	4	4	6	4	4		
OUTROS	9	8	7	3	6	9	10	9	8	8	8	8	8		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	3	3	3	2	2	3	3	2	0	1	2	3	2		
S/LUZ	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
OUTROS	7	7	8	9	9	8	8	9	11	10	9	8	9		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	1	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	1		
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6		
OUTROS	11	10	10	10	9	9	9	9	9	9	8	8	8		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	1	3	3	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2		
S/LUZ	10	8	8	6	7	8	7	7	7	7	8	7	7		
OUTROS	4	4	4	7	7	6	6	6	6	6	6	5	6		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	4		
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	8	8	8		
OUTROS	4	4	4	3	3	3	4	3	3	4	4	5	3		

	VERMELHA - 2º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	4	4	3	3	4	5	4	4	3	3	2	2	2		
S/LUZ	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
OUTROS	2	3	4	4	3	2	3	3	3	4	4	5	5		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	5	5	5	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4		
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4		
OUTROS	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	5	5	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5		
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6		
OUTROS	4	4	4	4	4	5	5	4	4	5	4	4	4		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	5	5		
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	6	7	6	8	8	8		
OUTROS	3	2	2	2	3	2	3	2	3	1	2	2	2		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7		
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	2	2	2		

	VERMELHA - 3º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	2		
S/LUZ	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
OUTROS	6	6	7	7	6	6	5	5	5	5	5	6	5		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	3	0	2	3	2	2	1	1	1	3	4	3		
S/LUZ	6	6	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5		
OUTROS	7	6	8	6	5	6	6	9	9	9	7	6	7		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3		
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5		
OUTROS	9	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2		
S/LUZ	2	2	4	6	6	6	6	4	4	5	5	5	5		
OUTROS	11	11	9	7	7	7	7	9	9	8	8	8	8		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	6	6	5	5	5	5	5	4	4	4	3	3	4		
S/LUZ	3	3	2	2	1	1	1	3	3	3	2	2	2		
OUTROS	6	6	8	8	9	9	9	8	8	8	10	10	9		

VERMELHA - 4º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	3	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	6	7	6
OUTROS	6	6	6	6	6	5	5	3	3	3	6	4	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5
S/LUZ	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	5	4	4	4	3	3	4	3	3	3	4	3	3
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	7	7	7	6	6	6	7	6	7	7	6	6	6
OUTROS	3	3	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
S/LUZ	7	8	7	7	8	8	8	8	8	8	6	6	6
OUTROS	3	1	3	3	1	1	1	1	3	1	3	3	3
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
S/LUZ	6	6	6	7	6	7	7	7	7	8	8	8	8
OUTROS	3	3	3	2	3	2	2	2	2	1	2	2	2



## SEMANA 1

	VERDE - 2º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5
S/LUZ	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6
OUTROS	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	10	10
OUTROS	5	5	5	5	4	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	3	2	3	2	2	3	2	2	2	3	3	3	3	3
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8
OUTROS	3	3	3	3	4	3	5	5	4	5	6	5	4	4	4	4	4
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	8	8	7	7	7	7	7	7	7	6	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	6	6	6	6	6	6	6	7	4	4	5	5	5	5	5

	VERDE - 2º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	0	0	0	1	2	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	4	4	4	4	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	10	10	11	11	10	9	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	2	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	5	7	6	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	7	7	7	7	7	7	5	6	6	6	8	8	8	8	8	8

	VERDE - 4º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7
OUTROS	5	5	6	6	6	6	6	6	5	6	7	6	6	6	6	6	6
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	7	7	7	7	5	7	7	7	5	5	5	5	5	5
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	4	5	4	5	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	7	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	6	7	6	6	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	7	8	8	9	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10
OUTROS	7	6	5	5	4	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5

	VERDE - 5º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	5	6	5	5	5	5	6	7	6	6	6	6	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	1	1	2	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	6	6	7	7	8	8	7	7	7	8	7	7	8	7	7

## SEMANA 2

BRANCA - 1º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	2	2	2
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1
S/LUZ	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	8	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8
OUTROS	4	3	3	3	2	2	2	3	3	3	2	3	3
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	2	2	2	2	2	1	1	1	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	5	5	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8

## SEMANA 2

	BRANCA - 5º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7		
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1		
S/LUZ	7	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	6	6		
OUTROS	7	7	8	7	7	7	6	6	7	7	7	8	8		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	0	0		
S/LUZ	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	7	7	7	8	8	8	7	7	7	8	8	9	9		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1		
S/LUZ	7	6	6	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	8	9	9	8	9	8	9	9	8	8	8	8	8		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2		
S/LUZ	7	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9		
OUTROS	8	8	8	8	7	7	5	5	5	5	5	5	4		

	AZUL - 2º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1		
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	9	9	8	8	8	8	9	9	9	9	8	8	8		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7		
OUTROS	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1		
S/LUZ	7	7	7	7	6	5	5	5	5	5	5	5	5		
OUTROS	8	8	8	8	9	10	10	10	10	9	9	9	9		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		

	AZUL - 4º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
OUTROS	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4		
OUTROS	10	10	10	10	11	10	10	11	11	11	11	11	11		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5		
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
OUTROS	10	10	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		

	VERMELHA - 1º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
S/LUZ	7	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	3	4	4	4	3	3	4	4	4	4	4	4	4		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
S/LUZ	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5		
OUTROS	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	6	6	5	5	5	5	5	5	6	6	7	8	8		
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
OUTROS	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5	4	3	3		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6		
S/LUZ	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5		
OUTROS	3	3	4	3	4	5	5	4	4	4	4	4	4		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		

	AZUL - 1º DIA														
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
OUTROS	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	7	7	7	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9		
OUTROS	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9		
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8		
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7		
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8		

AZUL - 7 DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	8	8	8	8	8	9	9	9	9
OUTROS	9	9	9	9	7	7	7	7	7	6	6	6	6
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	7	7	8	8	8	9	9
OUTROS	7	7	7	7	7	7	8	8	7	7	7	6	6
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	8	9	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	7	6	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	8	9	9	9	8	8	8	8	8	7	7	7
OUTROS	6	7	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8

## SEMANA 2

VERMELHA - 3ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	6	4	4	5	6	6	6	6	3	4	4	7	7			
S/LUZ	2	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
OUTROS	7	8	8	5	5	5	5	5	8	7	7	4	4			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5			
S/LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
OUTROS	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
S/LUZ	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	2	3			
OUTROS	8	8	8	7	6	6	6	6	6	6	6	7	6			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	6	6	5	5	7	7	7	7	7	7	6	6	6			
S/LUZ	3	2	2	3	3	3	3	3	0	3	3	3	3			
OUTROS	6	7	8	7	5	5	5	5	8	5	6	6	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	7	7			
S/LUZ	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1			
OUTROS	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	7	7	7			

VERMELHA - 4ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5			
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	5	5	5			
S/LUZ	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5			
OUTROS	6	6	6	6	6	5	5	6	5	6	5	5	5			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6			
S/LUZ	3	3	3	2	3	3	3	3	4	4	4	4	4			
OUTROS	7	7	7	9	8	8	8	8	5	5	5	5	5			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5	5			
S/LUZ	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
OUTROS	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3			
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	5			
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	8	7	6	8	7			

VERDE - 1ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3			
S/LUZ	7	7	7	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	4	4	5	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3			
S/LUZ	9	8	9	9	9	8	9	9	8	5	8	8	8			
OUTROS	3	4	3	3	3	4	3	3	4	7	5	4	4			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7			
OUTROS	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	5	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
S/LUZ	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	4	4	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5			

VERDE - 2ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	0	0	0	1	1	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	6	6	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5	5			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8			
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3			
OUTROS	9	9	10	9	11	10	10	10	10	10	10	11	11			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	0	1	1	1	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5			
OUTROS	10	10	10	11	9	9	9	8	9	8	8	8	8			

VERMELHA - 1ª DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	9	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
OUTROS	6	6	6	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2
S/LUZ	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	8	8	8	8	7	7	8	8	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	3	3	2	3	3	3
S/LUZ	5	5	6	5	6	6	6	7	4	4	4	4	4
OUTROS	6	6	5	6	5	5	5	5	8	9	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	6	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4

## SEMANA 3

	BRANCA - 1ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2				
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8				
OUTROS	6	6	6	7	7	7	7	6	6	7	6	5	5				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0				
S/LUZ	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7				
OUTROS	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	1				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5				
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	9	9	9	9	9				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1				
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7				
OUTROS	7	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2				
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8				
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

	BRANCA - 2ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7				
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	2	2				
S/LUZ	7	7	7	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9				
OUTROS	6	6	6	5	6	5	5	5	5	5	5	4	4				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1				
S/LUZ	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
S/LUZ	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	7	7	7				
OUTROS	6	6	6	6	6	7	6	6	6	7	7	7	7				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	2	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2				
S/LUZ	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7				
OUTROS	7	7	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6				

	BRANCA - 3ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3				
S/LUZ	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
OUTROS	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1				
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	2	2				
S/LUZ	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8				
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	6	6	6	6	5	5				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2				
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6	6				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2				
S/LUZ	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8				
OUTROS	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

	AZUL - 1ª DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9				
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8				
OUTROS	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9				
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
S/LUZ	8	8	9	8	9	8	8	9	9	9	9	9	9				
OUTROS	7	7	6	7	6	7	7	6	6	6	6	6	6				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0				
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7	7	7				
OUTROS	6	6	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8				

BRANCA - 2ª DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	8	8	8	8	9	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	6	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8
OUTROS	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7
OUTROS	7	8	7	7	7	7	8	8	8	7	7	6	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	7	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5
OUTROS	7	7	6	7	7	7	8	9	10	10	10	10	10

## SEMANA 3

Año 1											Año 2											Año 3											Año 4											Año 5																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
10b10a	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																												</

ATU 9 DA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	10	10	10	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	5	5	5	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	9	8	9	9	9	9	9
OUTROS	7	7	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	9	8	9	9	9	8	8	8	9	10	10	10
OUTROS	7	6	7	6	6	6	7	7	7	6	5	5	5
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	10	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6

	VERMELHA 1ª DIA												
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	4	4	4
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3
S/LUZ	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
S/LUZ	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3	3
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5
OUTROS	7	7	7	7	7	7	6	6	7	8	7	7	7

													VERMELHA		DIA	
09a10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
S/LUZ	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
S/LUZ	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5			
S/LUZ	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	3	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4			
S/LUZ	8	8	8	7	7	7	7	8	7	7	8	8	8			
OUTROS	2	2	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3			

VERBA 2 DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	3	4	5	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	3	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	6
S/LUZ	8	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	3	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	3	3
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
S/LUZ	7	7	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8	7
OUTROS	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	2
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	8	8	8	7	8	8	8
OUTROS	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3

VERIFICA 4ª DIA													
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	6	6
S/LUZ	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	3	3	3	3	3	5	5	5	5	4	4	3	3
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	8	8	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	1	1	2	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
S/LUZ	8	8	8	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	6	6	5	5	5	5	5	4	4	3	3	5	5
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	2	2	3	3	3	3	3	4	4	5	5	3	3

VERMELHA - S/DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	3	4	5	6	6	6	6	6	6	6
S/LUZ	7	7	7	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	4	4	4	6	7	6	5	5	5	5	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	6	6
S/LUZ	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	3	3	3	4	4	4	5	5	5	4	4	3	3
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	6	6	6	6	7	6	6	6	7	7	8	8	8
OUTROS	4	3	3	3	2	4	4	4	3	3	2	2	2
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	5	4	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4
S/LUZ	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9
OUTROS	4	3	4	3	3	3	3	2	1	1	2	2	2

YIELD DATA													YIELD DATA
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h12h	0 <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>50</th> <th>55</th> <th>60</th>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	7	7	8	8	8	7	7	7	7
14h15h	0 <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>50</th> <th>55</th> <th>60</th>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	8	8	7	7	7	7
OUTROS	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	7	6	7
16h17h	0 <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>50</th> <th>55</th> <th>60</th>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	9	9	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
18h19h	0 <th>5</th> <th>10</th> <th>15</th> <th>20</th> <th>25</th> <th>30</th> <th>35</th> <th>40</th> <th>45</th> <th>50</th> <th>55</th> <th>60</th>	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	1	2	1	1	1	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	7	7	7



## SEMANA 3

	VERDE - 2º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	2	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	8	8	7	7	7	8	8	8			
OUTROS	7	7	6	7	7	7	6	5	6	6	5	5	5	5			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7			

	VERDE - 3º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	5	5	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8			
OUTROS	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	7			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2			
S/LUZ	8	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	8	8	8			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	7	6	7	7	6	5	5	5			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0			
S/LUZ	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	9	9	9	9			

	VERDE - 4º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	7	7	7	7	7	8	8	7	6	6	6	6	6	6			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	9	8	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	5	6	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3			
S/LUZ	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	6	6	6	6			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1			
S/LUZ	6	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9			
OUTROS	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	7	7	7	6	7	7	6	6	6	6	8	8	8	8			
OUTROS	7	7	7	8	7	7	8	8	8	8	6	6	6	6			

	VERDE - 5º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
S/LUZ	6	6	6	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2	2	2			
S/LUZ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	8	8	8	8	8	6	6	6	6	6	7	7	7	7			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	2	2	2			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			

## SEMANA 4

	BRANCA - 1º DIA															55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6			
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	0	0	0			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7			
OUTROS	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	8	8	8	8	7	8	8	8	7	7	7	7	7	7			

	BRANCA - 2º DIA			
--	-----------------	--	--	--

SEMANA 4

AZUL - 1º DIA																
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	6	7	7	7	7	7	7	8	8	8
OUTROS	8	8	8	8	8	7	8	7	7	8	8	7	6	6	6	6
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	6	6	6	6	6	7	6	6	6	5	5	5	5
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	7

AZUL - 2º DIA																
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	7	7	8	8	8	8	9	9	9
OUTROS	7	7	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	6
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	6	6	6
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	9	9	9	9	9	8	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8

AZUL - 3º DIA																
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	8	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	8	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10	10
OUTROS	6	6	6	6	7	7	7	7	6	6	5	5	5	5	5	5

VERMELHA - 1º DIA																
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6	6
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
OUTROS	4	4	4	4	5	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4	4
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3

VERMELHA - 2º DIA																
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6	6	5	5
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3

AZUL - 1º DIA																
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55				





## Anexo 6 - Registo de observações do segundo ensaio

### AQUÁRIO 1

BRANCA - 1º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	5	3	5	4	5	5	5	5	6	5	5	5
S/LUZ	4	6	1	3	1	4	4	4	4	3	3	3	3
OUTROS	8	4	11	7	10	6	6	6	6	6	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	6	7
S/LUZ	2	2	2	2	2	3	4	3	3	3	3	3	3
OUTROS	9	9	9	9	8	8	6	8	8	8	8	6	5
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	3	3	5	6	6	6	3	3	3	3	2
S/LUZ	3	3	3	3	3	2	2	2	4	4	4	4	4
OUTROS	7	7	9	9	7	7	7	7	8	8	8	8	9
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8

BRANCA - 2º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3
S/LUZ	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
S/LUZ	5	5	5	6	6	5	5	5	6	6	6	5	5
OUTROS	8	8	8	7	7	8	8	8	7	7	7	8	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	3	3	3	4	4	4	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	5	5	6	6	6	6	6	6	7	6	6	6	6
OUTROS	6	7	6	6	5	5	5	7	6	7	7	7	7

BRANCA - 3º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	7	7	7	7	8	8	8	7	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	4	4	7	7	4	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	8	8	5	7	10	9	9	9	9	9	9	9	9
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	11	10	10	10	10	9	9	10	10	10	10	10	10
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	0	0	0	0	0	1	1	0	0
S/LUZ	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	6	6	8	8	8	7	7	6	6	7	7

	BRANCA - 4º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	1	
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	7	7	
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	3	3	3	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
OUTROS	5	5	5	5	8	8	8	8	8	8	8	8	8	
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	2	1	1	0	0	0	0	0	0	0	
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	
OUTROS	7	7	7	6	7	7	8	8	8	8	8	8	8	
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5	
OUTROS	11	11	11	11	11	11	11	11	8	08	8	8	8	
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	
S/LUZ	4	4	5	5	5	5	5	6	6	6	5	5	5	
OUTROS	10	10	9	9	9	10	10	9	9	9	10	9	9	

BRANCA - 5º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	6	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	9	9
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	6	6	6	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	5	5	5	4	4	4	4	4

VERDE - 1º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	7	8	8	7	7	7	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	6	5	5	6	6	7	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	0	0	0	0	1	0	0	0	2	0
S/LUZ	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	5	5
OUTROS	7	7	7	10	10	9	9	8	9	9	9	8	10
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1
S/LUZ	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	4	4	4
OUTROS	10	10	11	11	11	9	9	9	8	8	10	10	10

## AQUÁRIO 1

	VERDE - 4º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	3	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0				
S/LUZ	5	5	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7				
OUTROS	8	7	6	6	7	7	7	7	8	8	8	8	8				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7				
OUTROS	8	8	8	8	8	7	8	8	8	7	7	7	7				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	2	2	2	2	2	1	2	2	2	1	1				
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6				
OUTROS	9	9	8	8	8	8	8	9	7	7	7	8	8				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	2	2	2				
S/LUZ	5	5	5	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6				
OUTROS	9	9	9	10	11	11	11	11	9	8	7	7	7				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	7	7				
OUTROS	7	7	7	7	7	8	8	7	7	8	8	7	7				

	VERDE - 5º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2				
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
OUTROS	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	8	8	7				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	1	1	0	0	2	2	0	0				
S/LUZ	5	5	6	6	6	5	5	5	5	7	7	5	7				
OUTROS	8	8	7	7	7	9	9	10	10	6	6	10	8				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
OUTROS	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2				
S/LUZ	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5				
OUTROS	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8				

	VERMELHA - 1º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5				
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4	4				
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	6	6	8	8	8	8				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	1	1				
S/LUZ	6	6	6	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6				
OUTROS	5	5	5	4	5	5	5	5	5	6	6	8	8				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	4	4				
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5				
OUTROS	7	7	7	7	7	7	6	7	6	6	6	6	6				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	2	2	4	4	2	2	2	2	4	4	4				
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				
OUTROS	8	8	8	8	6	6	8	8	8	6	6	6	6				

	VERMELHA - 2º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4				
S/LUZ	5	5	5	6	6	5	5	5	5	5	5	5	7				
OUTROS	6	6	6	5	5	6	6	6	6	6	6	6	4				
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	5				
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6				
OUTROS	5	5	6	5	5	5	6	6	6	5	5	5	4				
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	4	4	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2				
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5	5	6				
OUTROS	6	6	6	6	6	7	7	6	7	8	8	7	7				
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	2	2	3	3	2	2	2	2	2	4	4	4	4				
S/LUZ	5	5	4	4	5	4	4	4	6	6	6	6	6				
OUTROS	8	8	8	8	8	9	9	9	7	5	5	5	5				
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60				
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3				
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6				
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6				

														VERMELHA - 3º DIA	
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
S/LUZ	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
OUTROS	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5		
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
S/LUZ	6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4		
OUTROS	3	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6		
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	4	4	4	4	5	5	5	4	5	4	4	4	5		
S/LUZ	5	5	5	5	7	5	7	7	7	7	7	7	7		
OUTROS	6	6	6	6	3	5	3	3	4	3	4	4	3		
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4		
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5		
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6		
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	5	5	5		
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6		
OUTROS	7	7	7	7	7	8	8	8	8	6	6	4	4		

## AQUÁRIO 1

[illegible][illegible]

	AQUA FIDIA												
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8

[illegible]

## AQUÁRIO 2

AZUL Y DIA													
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	6	5	8	10	7	8	8	9	9	9	8	8	8
OUTROS	9	10	7	5	8	7	7	6	6	6	7	7	
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	6	7	9	8	8	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	8	8	7	6	7	7	7	7	7	7
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	9	9	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8	9
OUTROS	6	6	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7	

[illegible]

	AZUL 2 DIA												
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	5	6	6	7	7	7	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	10	9	9	8	8	8	7	7	7	7	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	7	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8
OUTROS	9	9	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8

[illegible]

## AQUÁRIO 2

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09b110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11b112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8
14b115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
16b117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7
18b119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09b110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	1	0	0	0	1	1	0	2	2	2	2
S/LUZ	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	5	6	6	7	6	6	7	5	5	5	5
11b112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
14b115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	0	2	2	3	3	3	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3
OUTROS	9	9	9	9	10	8	8	7	7	7	10	10	10
16b117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	9	8	8	8	9	9	8	8	8
18b119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2
S/LUZ	5	5	6	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	9	9	9	9	8	8	7	7

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09b110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	1	2	2	2	3	3	3	2	2	1	1
S/LUZ	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	8	7	7	7	6	6	6	7	7	8	8
11b112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	8	8	8
14b115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	2	3	3	3	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	7	6	6	6	7	7	7	7	7
16b117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	6	6	6	6	7	6	7	7	7
OUTROS	8	9	9	9	7	7	7	7	8	7	7	7	7
18b119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	9	9	8	9	9	9	8	8	8

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09b110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
11b112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	6	6	6
14b115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
16b117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	8	8	8	8	8	6	6	6	5
18b119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	4	4	4	4	4	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	10	11	10	10	10	7	8	8	8

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09b110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	7	7
11b112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	6
OUTROS	5	5	5	6	8	7	7	7	7	7	8	8	8
14b115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	2	1	0	0	0	0	0	1	0	0
S/LUZ	4	4	4	6	5	5	5	5	5	5	5	5	6
OUTROS	10	10	10	10	7	9	10	10	10	10	9	10	9
16b117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6
OUTROS	9	9	9	8	8	8	9	8	8	8	7	7	7
18b119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5
OUTROS	8	8	8	7	8	8	8	7	7	7	8	8	9

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09b110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	2	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	9	9	9	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8
11b112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8
14b115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	7	7	7
16b117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	1	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	8	9	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
18b119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1
S/LUZ	5	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
OUTROS	8	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	8	8

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45</
--	---	---	----	----	----	----	----	----	----	------

## AQUÁRIO 2

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	6	6	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0
S/LUZ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	5	5	5	5
OUTROS	8	8	8	8	8	7	7	7	7	8	8	10	10
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	3	3	3	3	3
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6	6
OUTROS	10	10	10	10	10	10	10	7	6	6	6	6	6
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1
S/LUZ	4	5	5	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
OUTROS	9	8	9	10	10	10	10	9	8	9	9	9	9
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	10	10	10	10	9	9	10	10	10	9	8	8	8

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2
S/LUZ	8	8	7	7	7	7	8	8	7	8	7	7	7
OUTROS	6	6	7	7	7	7	6	6	7	6	7	7	6
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	10	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	0
S/LUZ	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6	6	5
OUTROS	7	7	7	9	9	9	9	9	8	7	7	7	10

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
S/LUZ	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	7	7	7	7	8	8	8	8	8	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5
S/LUZ	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	6	6	8	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	3	3
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	7	7	7	7	7	7	8	8	7	7	7	8	8

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	3	3	3
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	7	9	9	9	9	9

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	2	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	8	8	8	9	9	8	9	9	9	9	9	9
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	2	2	0	0	0	0	0	0	0	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	7	7	9	9	9	9	9	9	9	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4
OUTROS	8	8	8	10	10	8	8	8	8	9	10	10	10
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	3	3	3	3	4	4	4	4	4
S/LUZ	4	4	5	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3
OUTROS	6	6	5	5	7	7	7	7	7	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	3	3	3	3	3	4	3	4	4	4	3	3
S/LUZ	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	7	9	9	9	9	8	8	7	8	7	7	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60</
--	---	---	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	------



## AQUÁRIO 3

VERMELHA - 1º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	0	6	4	6	6	6	6	6	5	5	5	5			
S/LUZ	4	0	6	5	3	2	2	2	2	4	4	4	4			
OUTROS	6	15	3	6	6	7	7	7	7	6	6	6	6			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	6	5	5	6	7	6	6	6	6	6	6	6			
S/LUZ	3	3	3	3	3	5	4	4	4	4	4	4	4			
OUTROS	7	6	7	7	6	3	5	5	5	5	5	5	5			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	8	8	8	8	5	4	4	4	4	3	3	3	4			
S/LUZ	3	3	3	3	0	2	2	2	2	4	4	4	4			
OUTROS	6	6	6	6	10	9	9	9	9	8	8	8	7			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	5	5	5			
S/LUZ	2	2	2	2	2	2	3	3	3	2	2	3	2			
OUTROS	8	8	8	8	7	8	7	7	7	7	8	7	8			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5			
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3			
OUTROS	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7			

VERMELHA - 2º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	3	3	4	5	4	4	4	3	3	2	2			
S/LUZ	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	2	3	4	4	3	2	3	3	3	4	4	5	5			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	4	4	4	6	6	6	2			
OUTROS	6	6	6	6	6	8	8	8	6	6	5	10	8			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5			
S/LUZ	7	7	8	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5			
OUTROS	5	5	4	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
S/LUZ	3	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5			
OUTROS	8	8	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6			

VERMELHA - 3º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8			
OUTROS	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	3	3			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	3	3	3	5	5	5	6	6			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6			
OUTROS	4	4	4	4	4	5	5	5	4	4	4	3	3			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4			
S/LUZ	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	7	7			
OUTROS	5	3	3	3	2	2	2	2	2	3	3	4	4			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	5	5			
S/LUZ	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4			
OUTROS	7	7	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	6			

VERMELHA - 4º DIA																
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4			
OUTROS	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	6	6	6			
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	5	5	5			
S/LUZ	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	5	5	5	5	5	6	6	5	6	6	6	4	4			
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	3	3	1	2	4	4	4	4	3	2	2	2	2			
S/LUZ	4	4	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	8	8	8	7	5	5	5	5	8	7	7	7	7			
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	6	6			
S/LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3			
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	7	7	6			
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4			

VERMELHA - 5º DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4
S/LUZ	5	5	5	4	4	5	5	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	7	7	8	8	7	7	8	8	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	6	6	6	6	5	5	6	5	5	5	6	6	6
S/LUZ	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	3
OUTROS	5	5	5	5	6	7	5	6	6	7	6	6	6
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	7	6	6	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	3	3
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	5	5	5	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	7	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	3	3	2	5	5	5	5	5	5
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7
OUTROS	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4

## AQUÁRIO 3

	AZUL - 1º DIA														55	60
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11h112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14h115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	7	9	9	9	9	9	9	9	9
16h117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	6	7	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	9	8	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
18h119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9

	BRANCA - 1º DIA														55	60
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	1	1	1			
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
OUTROS	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	9	9	9			
11h112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4			
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	10	10	10	10			
14h115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	1	1	2	2	2	2	1	1	1			
S/LUZ	6	6	7	7	7	6	6	7	7	6	6	6	6			
OUTROS	9	9	8	8	7	8	7	6	6	7	8	8	7			
16h117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	6			
OUTROS	7	7	7	8	9	9	9	9	9	9	9	8	8			
18h119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	8	8	8	9	9	8	8	8	9	9	9	9	9			

	BRANCA - 3º DIA														55	60
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	0	0			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	8	8	8	8	8	9	8	8	8	9	9	9	9			
11h112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7			
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	7			
14h115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	2	2	2	0	0	2	2	2	2	2			
S/LUZ	4	4	4	6	6	4	4	4	4	4	4	4	4			
OUTROS	11	11	11	7	7	9	11	11	9	9	9	9	9			
16h117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2			
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5			
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8	8	8			
18h119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			

	BRANCA - 5º DIA														55	60
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6			
11h112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	2	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1	0			
S/LUZ	7	7	7	8	8	7	7	7	7	7	8	8	8			
OUTROS	7	6	7	6	6	6	6	6	7	7	6	7	7			
14h115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
S/LUZ	4	4	4	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6			
OUTROS	10	10	10	9	9	9	9	9	9	8	8	8	8			
16h117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1			
S/LUZ	6	6	6	6	5	6	5	6	6	6	6	6	6			
OUTROS	8	8	8	8	9	8	10	9	9	8	8	8	8			
18h119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0			
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6			
OUTROS	10	10	10	10	9	9	9	9	9	8	9	9	9			

	AZUL - 5º DIA														55	60
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
11h112h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7			
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	8	8			
14h115h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
S/LUZ	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7			
OUTROS	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	8			
16h117h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
S/LUZ	6	6	7	7	6	6	8	8	8	8	8	8	8			
OUTROS	9	9	8	8	9	9	7	7	7	7	7	7	7			
18h119h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60			
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7			
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8			

BRANCA - 2º DIA													
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	7	7	7	7
OUTROS	9	9	9	9	10	10	10	10	10	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	1	1	2	2	2	1	1	2	1	1	1
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	6	6	6
OUTROS	9	9	10	10	9	9	9	10	10	9	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	6	6	6	6	5	6	6	6	5	5
OUTROS	8	8	8	9	9	9	9	10	9	7	7	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	8	9	8

## AQUÁRIO 3

	VERDE - 2º DIA												55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	6	6	6	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	1	1	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	7	7	7	9	8	8	8	9	9	10	10	10	10	10
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	0	0	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5	5
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	7	8	9	9	9	9

	VERDE - 3º DIA												55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	9
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	8	8	9	9	9	9	8	7	7	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	1	1	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	8	8	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8

	VERDE - 4º DIA												55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	6	6	6	6
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	8	8	8	9	9	9	8	8	8	8	9	9	9	9
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	10	10	10	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	9	9	8	8	8	8	9	9	9	9
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9

	VERDE - 5º DIA												55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	7	6	6	6	6	6
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	0	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	7	8	8	7	7	7	7	8	8	8	8

## AQUÁRIO 4

	VERDE - 1º DIA												55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	4	4	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	5	5	6	4	7	8	8	8	8	8	7	7	7	7
OUTROS	6	6	7	8	6	4	4	4	4	4	5	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	2	2	2	2	4	2	3	3	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5	5
OUTROS	6	6	6	6	4	6	5	5	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4
S/LUZ	4	4	4	4	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2
OUTROS	6	6	6	6	7	9	9	8	8	8	8	8	8	9
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	
LUZ	4	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3
S/LUZ	7	7	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
OUTROS	4	4	4	4	4	3	3	3	5	5	5	5	5	5

														VERDE - 2 DIA	
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	1	2	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	3	3	3	3	3	2	3	1	1	1	2	0	0	0	0
S/LUZ	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	7	7	7	7	7	9	8	9	9	9	8	10	10	10	10
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	2	2	2	1	1	1	1	2	2	2	1	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	6	6	5	5	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	9	9	6	6	6	6	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60		
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5



## AQUÁRIO 4

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	7	7	7	8	8	8	8	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	6	6	5	6	6	6	5	7	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	6	6	7	7	7	7	7
OUTROS	6	6	7	7	7	7	8	9	7	7	8	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	6	6	8	6	6	6	8
OUTROS	5	5	6	6	6	5	6	6	5	7	7	7	5

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	0	0	0	3	3	3	4	4	4	4	4
S/LUZ	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	11	11	12	11	11	8	8	8	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	4	4	4
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	6	6	6	6	6	5	5	5	5	6	6	6	6
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	3	3	3	3	5	5	5	5	3	3	3	3
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	9	8	8	8	8	6	6	6	6	6	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	3	4	4	3	3	3	3	4	4	5	5
S/LUZ	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5
OUTROS	6	6	7	6	6	8	8	7	7	6	6	5	5
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	5
OUTROS	7	7	7	6	6	7	5	6	6	6	5	5	5

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	9	9	9	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3
S/LUZ	5	5	5	5	6	5	5	5	4	5	4	5	5
OUTROS	7	7	7	7	5	6	6	6	7	6	8	6	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	6	5	6	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	5	5	5	4	5	4	6	6	6	6	6	6	6
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	5	5	5	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	1	2	2	2	3	3	3	3	3
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	10	9	9	9	8	8	7	7	7

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	6	8	8	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	9	7	7	9	9	9	9
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	8	8	8	9	9	9	9	9	6	9	9	9
OUTROS	8	7	7	7	6	6	6	6	6	9	6	6	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5
S/LUZ	6	6	6	5	6	6	6	6	5	5	5	6	6
OUTROS	6	6	6	7	6	6	6	7	7	5	4	4	4
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	4	4	4	4	5	5	4	7	6	5
S/LUZ	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	2	2	2
OUTROS	7	7	7	9	9	9	9	9	9	9	6	7	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	5
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	5	5	6
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	5	3	3	3	5	5	5	4	4
S/LUZ	3	3	3	2	2	2	5	5	2	2	2	2	2
OUTROS	8	8	8	9	8	10	7	7	8	8	8	9	9

	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	2	3	4	2	2	1	2	2	2	2	2
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	7	7	9	8	7	9	9	10	9	9	9	9	9
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3	2	2	2
S/LUZ	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	7	7	8	8	8	9	8	8	8	8	9	9	9
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	6	6
OUTROS	6	6	5	6	6	5	5	5	6	5	4	5	5
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	3	3	3	3	3	3	5	5	5	5	5
S/LUZ	3	3	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	8	8	7	7	7	7	7	7	5	5	5	5	5
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
S/LUZ	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	5	4	3
OUTROS	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	6	7	8

VERMELHA - 9ª DIA													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	4	5	5	5	3	3	4	4	4	4
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	5	4	4	4	6	6	5	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6
S/LUZ	7	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	3	3	3	3	3	2	2	2	2	2	2	2	1
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5
S/LUZ	3	3	3	2	3	4	4	4	5	5	5	5	5
OUTROS	7	7	7	9	8	7	7	7	6	6	5	5	5
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	3
S/LUZ	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5
OUTROS	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	9	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	5	5	5	5	6	6	4	4	4	5	4	4	4
S/LUZ	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
OUTROS	7	7	7	7	6	6	8	8	8	7	8	8	8

## AQUÁRIO 4

	AUG - 2014										
09th10th	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	7	7	7	8	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	7	8	8	8
11th12th	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	7	7	7	7	7	7	7	7
14th15th	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	6	6	6	6	6	6	7	7	7	8	8
OUTROS	9	9	9	9	9	9	8	8	8	7	7
16th17th	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	8	8	8	8	7	8	8	8	8	8	6
OUTROS	7	7	7	7	8	7	7	7	7	7	9
18th19th	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
Luz	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	6	6	6	6	6	6	7	6	6	7	7
OUTROS	9	9	9	9	9	9	8	9	9	8	8

Tabela 4. Dados													
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09a110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
L/UZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
L/UZ	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
L/UZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
L/UZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
L/UZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	8	8	7	7
OUTROS	9	9	9	9	9	9	9	9	9	7	7	7	7

	AQUA 9'DIA												
09h110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
OUTROS	9	8	8	8	8	8	8	8	8	8	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	8	8	8	8	8	7	7	7	7	8	8	8	8
OUTROS	7	7	7	7	7	8	8	8	8	7	7	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	6	6	6	6	8	8	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	9	9	9	9	7	7	8	8	8	8	8	8	8

BRACA - TOTAL													
	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
09A110h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	2	2	2	3	2	2	2
S/LUZ	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	6	6	6	6	6	6	5	5	5	4	5	5	5
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	6
OUTROS	7	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	9
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	9	9	8	9	8	8	8	8	8	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9	9	7	7
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	6	6	7	7	7	7	7	6	6	6	6
OUTROS	7	7	9	9	8	8	7	7	7	8	8	8	8

BRANCA 7													
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0
S/Luz	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8	8	8
OUTROS	8	8	8	7	6	6	6	7	7	6	6	6	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2
S/Luz	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	6	8	8	8	8	7	7	7	7
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
S/Luz	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	6	6	6	8	8	8	8	8	8	8	8	8
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3
S/Luz	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
OUTROS	8	8	8	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
Luz	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	2	2	1
S/Luz	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6	5	5	5
OUTROS	9	9	9	9	9	10	10	10	9	9	8	8	9

BRANCA 7 DIA												
09h10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
LUZ	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7
11h12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
LUZ	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	8	8	8	8	7	7	7	7	7	8	8	8
14h15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
LUZ	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
OUTROS	7	7	7	7	8	8	7	7	7	7	7	7
16h17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
LUZ	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
18h19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60
LUZ	0	0	0	2	2	2	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	9	9	9	7	7	8	9	9	9	9	9	9

[illegible]

BRAGA 5 DIA													
09h/10h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	8	8	8	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8
11h/12h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	1	1	1	1	2	2	1	1	1	2	2	1	1
S/LUZ	7	7	7	7	7	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	7	7	7	7	6	7	8	8	8	7	7	8	8
14h/15h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	6	6
OUTROS	8	8	8	8	8	10	10	10	10	10	10	9	9
16h/17h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6
OUTROS	9	9	9	9	9	8	8	8	8	8	8	8	8
18h/19h	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60
LUZ	2	2	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
S/LUZ	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
OUTROS	8	8	8	8	8	8	8	9	9	9	9	9	9